KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN PERBUKUAN
PUSAT KURIKULUM DAN PERBUKUAN

Matematika

Sekolah Menengah Pertama



Kelas VII

Tim Gakko Tosho

Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
"Mathematics for Junior High School 1st Level"

Penulis
Tim Gakko Tosho

Penyadur
Sugiman, Achmad Dany Fachrudin

Penelaah
Budi Poniman

Penyunting
Zulkardi, Lambas, Yudi Satria, Fristalina

Penyelia
Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Penata Letak (Desainer)
Dewi Pratiwi

Desain Kover
Kuncoro Dewojati, Febrianto Agung Dwi Cahyo

Ilustrator
Suhananto, Imam Kr Moncol

Fotografer
Selamet, Heru Setyono, Denny Saputra, Dewi Pratiwi

Penerbit
Pusat Kurikulum dan Perbukuan
Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Jalan Gunung Sahari Raya No. 4, Jakarta Pusat

Cetakan pertama, 2021
ISBN 978-602-244-514-2 (no.jil.lengkap)
978-602-244-515-9 (jil.1)

Isi buku ini menggunakan huruf Myriad Pro, Minion Pro, Arial, Arial Unicode, Tempus SansITC, Symbol, Cambria Math, 7/14 pt.
vi, 314 hlm.: 18,2 × 25,7 cm.

Kata Pengantar

Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi mempunyai tugas penyiapan kebijakan teknis, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi, dan pelaporan pelaksanaan pengembangan kurikulum serta pengembangan, pembinaan, dan pengawasan sistem perbukuan. Pada tahun 2020, Pusat Kurikulum dan Perbukuan mengembangkan kurikulum beserta buku teks pelajaran (buku teks utama) yang mengusung semangat merdeka belajar. Adapun kebijakan pengembangan kurikulum ini tertuang dalam Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 958/P/2020 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah.

Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan pendidikan dan pendidik untuk mengembangkan potensinya serta keleluasaan bagi peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan perkembangannya. Pada tahun 2021, kurikulum ini akan diimplementasikan secara terbatas di Sekolah Penggerak. Begitu pula dengan buku teks pelajaran sebagai salah satu bahan ajar yang akan diimplementasikan secara terbatas di Sekolah Penggerak.

Untuk mendukung pelaksanaan Kurikulum serta penyediaan buku teks pelajaran tersebut, salah satunya dengan melakukan penerjemahan dan penyaduran Buku *Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama* dari buku asli berjudul *Mathematics for Junior High School* yang disusun dan diterbitkan oleh Gakko Tosho Co., Ltd.. Buku Matematika ini diharapkan mampu menjadi salah satu bahan ajar untuk mendukung pembelajaran pada satuan pendidikan di Indonesia.

Umpan balik dari pendidik, peserta didik, orang tua, dan masyarakat khususnya di Sekolah Penggerak sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan kurikulum dan buku teks pelajaran ini.

Selanjutnya, Pusat Kurikulum dan Perbukuan mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan buku ini mulai dari Penerjemah, Penyadur, Penelaah, Penyunting, Ilustrator, Desainer, dan pihak terkait lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga buku ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Juni 2021
Kepala Pusat Kurikulum dan Perbukuan

Maman Fathurrohman, S.Pd.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19820925 200604 1 001

Prakata

Seri "Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama" yang diterbitkan GAKKO TOSHO. Co.LTD, Tokyo-Japan bertujuan untuk mengembangkan siswa belajar matematika oleh dan untuk diri mereka sendiri dengan pemahaman yang komprehensif, apresiasi, dan perluasan lebih lanjut dalam penerapan matematika. Penemuan matematika adalah harta berharga matematikawan dan kadang-kadang aktivitas heuristik seperti itu dianggap bukan masalah belajar siswa di kelas, karena seseorang percaya bahwa hanya orang-orang hebat yang dapat menemukannya. Seri buku teks ini memberikan terobosan untuk kesalahpahaman anggapan ini dengan menunjukkan kepada siswa untuk memahami konten pembelajaran baru dengan menggunakan matematika yang telah dipelajari sebelumnya.

Untuk tujuan ini, buku-buku pelajaran dipersiapkan untuk pembelajaran di masa depan serta merenungkan dan menghargai apa yang dipelajari siswa sebelumnya. Pada buku teks ini, setiap bab memberi dasar yang diperlukan untuk pembelajaran kemudian. Pada setiap kali belajar, jika siswa belajar matematika secara berurutan, mereka dapat membayangkan beberapa ide untuk tugas/masalah baru yang tidak diketahui berdasarkan apa yang telah mereka pelajari. Jika siswa mengikuti urutan buku ini, mereka dapat menyelesaikan tugas/masalah yang tidak diketahui sebelumnya, dan menghargai temuan baru, temuan dengan menggunakan apa yang telah mereka pelajari.

Dalam hal jika siswa merasa kesulitan untuk memahami konten pembelajaran saat ini di buku teks, itu berarti bahwa mereka kehilangan beberapa ide kunci yang terdapat dalam bab dan/atau kelas sebelumnya. Jika siswa meninjau isi pembelajaran yang ditunjukkan dalam beberapa halaman di buku teks sebelum belajar, itu memberi mereka dasar yang diperlukan untuk membuat belajar lebih mudah. Jika guru hanya membaca halaman atau tugas untuk mempersiapkan pembelajaran esok hari, mungkin akan salah memahami dan menyalahi penggunaan buku teks ini karena tidak menyampaikan sifat dasar buku teks ini yang menyediakan urutan untuk memberi pemahaman di halaman atau kelas sebelumnya.

"Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama" menyediakan komunikasi kelas yang kaya di antara siswa. Memahami orang lain tidak hanya isi pembelajaran matematika dan pemikiran logis, tetapi juga konten yang diperlukan untuk pembentukan karakter manusia. Matematika adalah kompetensi yang diperlukan untuk berbagi gagasan dalam kehidupan kita di Era Digital AI ini. "Bangun argumen yang layak dan kritik nalar orang lain (CCSS.MP3, 2010)" tidak hanya tujuan di AS, tetapi juga menunjukkan kompetensi yang diperlukan untuk komunikasi matematika di era ini. Editor percaya bahwa buku teks yang diurutkan dengan baik ini memberikan kesempatan untuk komunikasi yang kaya di kelas pembelajaran matematika di antara siswa.

Juni, 2021
Prof. Masami Isoda
Director of Centre for Research on International Cooperation in Educational Development (CRICED)
University of Tsukuba, Japan

Takakazu Seki

Takakazu Seki

Sekitar tahun 1640 -1708

Takakazu Seki adalah seorang matematikawan Jepang yang menemukan pengembangan sistem notasi simbolis Jepang menggunakan batang penghitungan papan dengan mengindeks variabel yang tidak diketahui dan menghitung nilai pi ke dalam jumlah digit terpanjang selama era itu. Ia dihormati oleh banyak matematikawan Jepang di luar sekolahnya setelah kematiannya.



Monumen Takakazu Seki

Sumber: commons. wikimedia.org

Papan Buletin Matematika di Kuil



Sangaku

Sumber: en.wikipedia.org



Sumber: ndl.go.jp



Lapangan basket
Sumber: Dokumen Puskurbuk

Berbagai Bentuk Bangun di Sekitar Kita

Kita dapat menjelajahi berbagai bentuk bangunan di sekitar kita ketika kita mencoba mengetahui jumlah, bentuk, permukaan, dan jenis-jenis bangun tersebut.



Sumber: Dokumen Puskurbuk



Teras hotel
Sumber: Dokumen Puskurbuk



Sumber: Dokumen Puskurbuk



Sumber: Dokumen Puskurbuk



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Untuk Siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama
Petunjuk Bagaimana Menggunakan Buku Ini

Mari kita mulai belajar Matematika untuk Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP). Ayo kita cermati sejarah perkembangan matematika dengan memahami perbedaan antara aritmetika dan matematika.

Awalnya, aritmetika dalam Bahasa Cina berasal dari kata “San/Suan” (hitungan), dan “Jyutu/Shu” (metode). Aritmetika berarti metode hitungan bilangan-bilangan. “Suan” mempunyai makna ‘bambu’ (lihat gambar di samping), jala dan dua tangan di bagian atas dan bawah. Dahulu kala, orang melakukan perhitungan dengan papan hitungan berbentuk kotak-kotak. Menghitung dilakukan dengan memindah-mindahkan tali bambu. Setiap tali bambu menyajikan suatu bilangan. Kita telah belajar di bangku sekolah dasar tentang bilangan dan operasi-operasinya. Kita juga telah mempelajari sifat-sifat, bentuk-bentuk gambar dengan mengubah bangun. Kita juga telah mempelajari sejarah aritmetika.


Origin dari ‘算 (Suan)’ China.

Pada pelajaran Matematika SMP, kita akan memperluas dan menyusun ulang pengetahuan kita tentang bilangan dan operasi, sifat-sifat gambar dengan menggunakan simbol seperti a, x, dan y dalam membahas aljabar dan geometri. Dengan semakin luas wawasan dan sistematis, kita dapat mempelajari bagaimana menyajikan besaran dengan tepat. Kita juga akan mudah memahami gagasan orang lain dalam berbagi pengetahuan.

Jadi, akan mempermudah dalam berkomunikasi matematis.

Matematika adalah bahasa yang universal (mendunia). Bahasa matematika merupakan bahasa ilmiah yang khas dan mendukung berbagai penyelesaian masalah nyata. Oleh karena itu, bahasa matematika penting dalam perkembangan teknologi dan inovasi yang diperlukan dalam kelestarian lingkungan hidup dan perkembangan ekonomi untuk memajukan kesejahteraan bersama.

Ya, mari kita belajar matematika mulai dari sekarang!

Petunjuk untuk Orang Tua

Buku ini disusun untuk membantu putra putri Anda belajar matematika dengan cara menyenangkan agar dapat menerapkan kompetensi yang dicapai. Diagram berikut ini dapat membantu siswa belajar mandiri di rumah sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka. Diagram tersebut juga berrmanfaat bagi guru untuk mengajar di kelas.

Teks utama dalam bab
- Mari Mencoba
- Cermati
- Pengayaan

Akhir bab
- Soal Ringkasan
- Pendalaman Materi

Akhir Buku
- Matematika Lanjut
- Matematika Sekolah Dasar
- Ulasan Topik SMP Kelas VII

Tugas yang ditandai dengan 

merupakan tugas yang di luar kurikulum. Artinya, siswa dapat mempelajari sebagai pengayaan untuk lebih memperdalam. Buku ini dirancang untuk menjawab kebutuhan siswa yang memiliki minat tinggi dalam belajar matematika. Diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan matematika sebagai landasan untuk mencapai keberhasilan dalam hidupnya di kemudian hari.

Petunjuk Bagaimana Menggunakan Buku Ini

Pembukaan Bab

Ulasan Dari Aritmetika ke Matematika.
Ulasan materi yang telah dipelajari, akan dipergunakan pada bab yang sedang dibahas.

1 — Pertanyaan mendasar untuk mengenalkan materi baru pada bab yang sedang dibahas.

Hlm.16 — Pertanyaan lebih lanjut yang akan dijawab pada halaman yang tertera

Teks Utama pada Bab

Tujuan — Tujuan pembelajaran pada materi ajar baru

Q — Pertanyaan utama untuk memahami materi ajar baru

Contoh 1 — Contoh tugas untuk memahami materi ajar

Cara — Metode, gagasan, dan cara berpikir untuk menyelesaikan masalah

Penyelesaian — Penyelesaian baku untuk tugas yang diberikan

Soal 1 — Latihan untuk memahami penyelesaian baku

Mari Mencoba — Tugas untuk memperdalam pemahaman

Cermati — Soal dan materi lanjut yang terkait

Soal-soal terkait untuk aktivitas matematis

Penemuan — Menemukan sifat-sifat bilangan dan bangun berdasarkan materi yang telah dipelajari

Penerapan — Menerapkan konten yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari

Komunikasi — Menjelaskan ide sendiri agar dapat dipahami orang lain, dan memperkaya ide supaya dihasilkan ide baru yang dapat dipahami bersama.

Akhir Bagian

Cermati

Tugas untuk menguji pemahaman materi yang harus dikuasai semua siswa. Apabila belum mampu menyelesaikan dengan baik, disarankan untuk mempelajari lagi materi pada halaman-halaman yang terkait

Pengayaan

Tugas untuk belajar mandiri untuk menambah pengetahuan dan keterampilan

Akhir Bab

Soal Ringkasan

Tugas untuk mengulas dan merangkum apa yang telah dipelajari

Gagasan Utama — Tugas mendasar untuk mengonfirmasi pemahaman

Penerapan — Penerapan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh

Penggunaan Praktis — Adaptasi pada berbagai situasi sehari-harI

Pendalaman Materi — Menjelaskan cara-cara belajar misalnya dengan menulis laporan tentang apa yang telah dipelajari dan yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut

Akhir Buku

Matematika Lanjut
menjelaskan cara-cara belajar misalnya dengan menulis laporan tentang apa yang telah dipelajari dan yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut

Matematika Sekolah Dasar
Mempelajari ulang tugas tentang operasi dan hitungan yang telah dipelajari di Sekolah Dasar

Ulasan: Sekolah Menengah Pertama
Ulasan tugas-tugas yang telah dipelajari dalam buku ini.

Diskusi — Tugas yang tepat untuk menyampaikan dan mendiskusikan gagasan dengan orang lain

Tugas tentang penggunaan kalkulator untuk menyelesaikan soal

Pekerjaan Terkait — Pekerjaan yang menggunakan jenis-jenis tugas yang dibahas

Tugas yang tepat untuk menggunakan komputer dan internet dalam penyelesaian tugas

Tingkatkan — Tugas dan materi yang melampaui cakupan SMP Kelas VII yang diharapkan dapat dipelajari sesuai dengan minat siswa

Daftar Isi

Petunjuk Bagaimana Menggunakan Buku Catatan

Buku catatan matematika digunakan untuk mencatat kegiatan belajar. Diharapkan kamu menggunakan buku catatan tersebut untuk menuliskan dan merefleksikan pemikiranmu, bagaimana kamu menyelesaikan soal, dan menjelaskan alasannya selama pembelajaran di kelas.

Mari tuliskan di buku catatanmu.

- Tanggal
- Tugas dan permasalahan
- Gagasan temanku
- Ringkasan
- Tujuan
- Gagasanku
- Hasil pengamatan
- Kesan

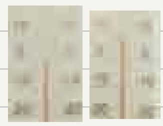
Pada bagian 'kesan', mari kita tuliskan rincian berikut ini.

- Apa yang kamu pahami dan bermakna bagimu
- Apa saja yang kamu gunakan
- Apa yang kamu pikirkan dan yang kamu amati di kelas
- Apa saja gagasan yang muncul dan bagaimana pendapatmu
- Apa rencanamu selanjutnya
- Masalah yang terkait, dugaan, dan masalah yang belum terpecahkan

◯Hari, ◯Bulan — Buku Teks Halaman 14-15

Tujuan Mempelajari bilangan-bilangan dengan tanda " - "

Q Termometer di samping ini menunjukkan suhu di dua tempat yang berbeda. Berapa suhunya masing-masing? Perhatikan suhu tersebut. Dibandingkan dengan 0°, mana yang lebih tinggi dan mana yang lebih rendah?



Gunakan warna dan kotak-kotak secara tepat

Perhatikan tujuan penggunaan tanda " - " pada bilangan dan besaran

Tuliskan penemuanmu pada catatan tambahan

Tunjukkan bilangan yang kurang dari 0. Apa artinya?

Ide ku	Gagasan teman
Artinya kurang dari 0.	Seberapa dingin dibandingkan nol?
	Seberapa panas dibandingkan nol?
	nol tidak memiliki arti

Tuliskan dengan jelas menggunakan kata-katamu sendiri

Gambarlah diagram dan tuliskan dalam kalimat yang jelas

Rangkuman

Dengan memilih 0 sebagai acuan titik pangkal, kita dapat menyajikan dua besaran yang berkebalikan dengan menggunakan tanda positif dan negatif.

- pangkal +
kurang ← 0 → lebih besar

Kesalahan jangan dihapus, tetapi jelaskan letak kesalahanmu

Soal 4

'Kecepatan angin buritan 2,3 m per detik'

Artinya 'Kecepatan angin haluan adalah 2,3 m per detik'

Ini tidak salah, namun kita harus memikirkan jawaban yang paling tepat untuk menjawab soal

Kesan

Mula-mula saya berpikir bahwa 0 tidak memiliki arti, ternyata memiliki makna pangkal acuan untuk membedakan tanda positif dan negatif.

Mari Mempersiapkan dan Menyajikan Laporan

Untuk menyampaikan gagasanmu pada orang lain secara meyakinkan, sangat bermakna apabila disampaikan tidak hanya secara lisan, tetapi juga dalam bentuk laporan yang jelas. Mempersiapkan laporan merupakan kesempatan emas untuk menyusun ulang dan merangkum gagasan secara sistematis karena harus dapat dimengerti orang lain. Marilah kita persiapkan laporan, kemudian disajikan. Lihat acuan pada sampel contoh di halaman 259-263.

Persiapkan Laporanmu pada kesempatan-kesempatan berikut ini.

- Merangkum materi yang telah dipelajari di setiap kelas
- Merangkum kegiatan matematika di setiap kelas
- Merangkum diskusi yang berlangsung pada tugas
- Merangkum pertanyaan-pertanyaan dan tugas inkuiri



Petunjuk Bagaimana Menggunakan Satuan Pengukuran

Buku teks ini menggunakan satuan pengukuran secara umum sebagai berikut.

Panjang dan Jarak

mm	Millimeter
cm	Centimeter
m	Meter
km	Kilometer

Luas

cm^2	Centimeter Persegi
m^2	Meter Persegi
km^2	Kilometer Persegi

Isi (Volume)

cm^3	Centimeter Kubik
m^3	Meter Kubik

Berat

g	Gram
kg	Kilogram
t	Ton

Kapasitas

mℓ	Milliliter
ℓ	Liter

* Huruf untuk menyajikan liter adalah ℓ. Dianjurkan untuk menggunakan ℓ untuk membedakan dengan angka 1 (satu).

Kecepatan

cm/dtk	Centimeter per Detik
m/mnt	Meter per Menit
km/ jam	Kilometer per Jam

* Per '/' menyajikan pembagian: '*a*/*b*' artinya nilai *a* : *b*. 'cm/dtk' adalah besaran kecepatan yang merupakan hasil bagi besaran dalam cm dengan besaran dalam detik. Dapat juga disajikan sebagai (cm) : (dtk).

Cara Berpikir Matematis

Berpikir Matematis 1 [Penalaran Analogis]

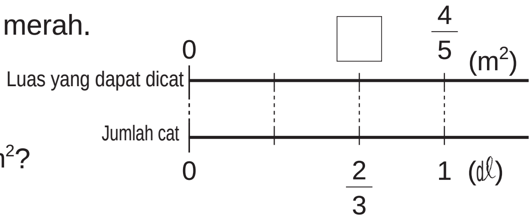
Menerapkan aturan dan sifat-sifat yang telah diketahui pada situasi serupa, tetapi tidak sama.

Soal Perkalian dan Pembagian:
(SD Kelas VI)

Marilah kita mengecat pagar dengan warna merah.

1dℓ cat dapat dipakai untuk mengecat $\frac{4}{5}$ m^2.

$\frac{2}{3}$ dℓ cat dapat dipakai untuk mengecat ... m^2?



Pernyataan matematika: $\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$

Berpikir Matematis 2 [Penalaran Induktif]

Membuat dugaan mengenai sifat-sifat dan aturan umum melalui eksplorasi pada sejumlah contoh konkret.

Soal Pernyataan dengan Huruf:
(SD Kelas VI)

Menyusun berbagai segi banyak beraturan menggunakan lidi-lidi dengan panjang 6 cm.

① Tuliskan pernyataan untuk menentukan keliling.

Segitiga beraturan	□	×	□
Segi lima beraturan	□	×	□
Segi delapan beraturan	□	×	□
Segi duabelas beraturan	□	×	□

② Tuliskan pernyataan untuk menentukan keliling segi banyak beraturan yang memiliki sisi-sisi a

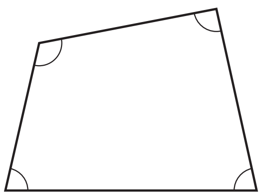
Segi-a beraturan □ × □

Berpikir Matematis 3 [Penalaran Deduktif]

Menyusun argumentasi (alasan) berdasarkan sifat-sifat, aturan yang telah diketahui dan kondisi yang diberikan.

Soal Bangun dan Sudut:
(SD Kelas VI)

Jumlah empat sudut dalam segiempat adalah 360°.
Mari kita jelaskan alasannya.



Yang diketahui dan diberikan

① Jumlah sudut dalam segitiga adalah 180°.

② Setiap diagonal pada segiempat membagi segiempat menjadi dua segitiga.

Dalam perkalian bilangan desimal, ubahlah menjadi bilangan bulat terlebih dahulu. Kemudian letakkan tanda desimal (koma) sesuai dengan tempat desimal dari kedua bilangan tersebut.

$$2{,}1 \times 2{,}3 = 4{,}83$$

↓ × 10 ↓ × 10 ↑ : 100

$$21 \times 23 = 483$$

Dalam mengalikan bilangan pecahan, pikirkan sebagai perkalian bilangan bulat. Demikian juga perkalian bilangan desimal.

$$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \square$$

↓ × 5 ↓ × 3 ↑ : 15

$$4 \times 2 = 8$$

$$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = (4 \times 2) : (5 \times 3) = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$$

Hitung terlebih dahulu keliling segi banyak beraturan.

	Kalimat yang menyatakan keliling
Segitiga beraturan	3×6
Segi lima beraturan	5×6
Segi delapan beraturan	8×6
Segi duabelas beraturan	12×6
	⋮
	$n \times 6$

dengan n adalah jumlah sisi.

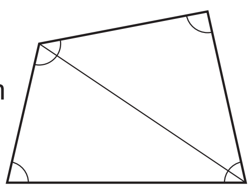
Dengan mengamati beberapa contoh (kasus), kita peroleh rumus untuk menghitung keliling:

(panjang sisi) kali (jumlah sisi)

Rumus keliling segi-a beraturan dengan sisi-sisi 6 cm adalah.

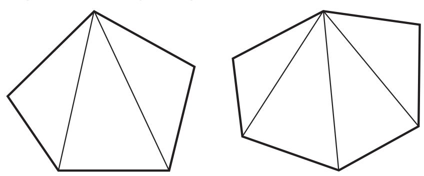
$$a \times 6 = 6a$$

Sebuah segiempat dipotong menjadi dua segitiga menggunakan salah satu diagonalnya. Dapat dilihat pada gambar di samping bahwa jumlah empat sudut dalam segiempat merupakan dua kali jumlah sudut dalam segitiga.



Kemudian $180° \times 2 = 360°$.

Jumlah semua sudut dalam segi lima dan segi enam beraturan dijelaskan dengan cara yang sama.

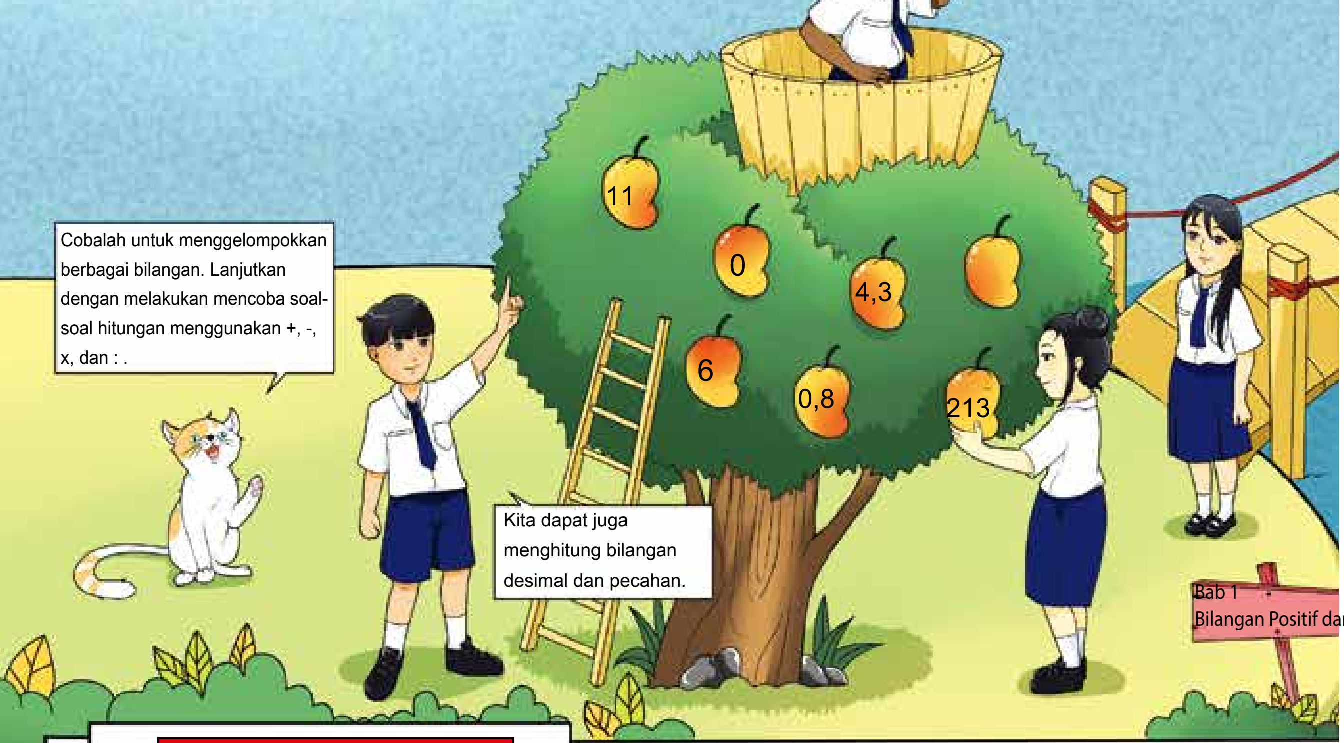


Oktagon $180° \times 3 = 540°$

Pentagon $180° \times 4 = 720°$

Ulasan

~Dari Matematika SD ke SMP~



Apa yang telah kita pelajari sejauh ini?

【Bilangan Bulat】

Bilangan-bilangan seperti 1, 6, dan 230 disebut bilangan bulat.

【Desimal】

Bilangan-bilangan seperti 0,2; 1,4; dan 2,8 disebut bilangan desimal.

【Pecahan】

Bilangan-bilangan seperti $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{7}{4}$ disebut bilangan pecahan.

【Persamaan】

Tanda sama dengan " = " digunakan untuk menyatakan hasil hitung. Tanda tersebut juga digunakan untuk menyatakan bahwa bilangan atau pernyataan di kiri dan di kanannya adalah sama.

【Pertidaksamaan】

Tanda pertidaksamaan >, <, ≥, ≤ digunakan untuk menyatakan perbandingan dua bilangan atau pernyataan di kiri dan kanannya.

【Resiprokal】

Jika dua bilangan dikalikan menghasilkan 1, maka bilangan yang satu disebut kebalikan yang lain.

【Aturan Hitung ①】

Meskipun urutan dua bilangan dibalik, hasil jumlahnya sama.

$$\square + \triangle = \triangle + \square$$

Jika tiga bilangan dijumlahkan dan urutan bilangan-bilangan dibalik, hasilnya tetap sama.

$$(\square + \triangle) + \bigcirc = \square + (\triangle + \bigcirc)$$

Meskipun urutan dua bilangan dibalik, hasil kalinya sama.

$$\square \times \triangle = \triangle \times \square$$

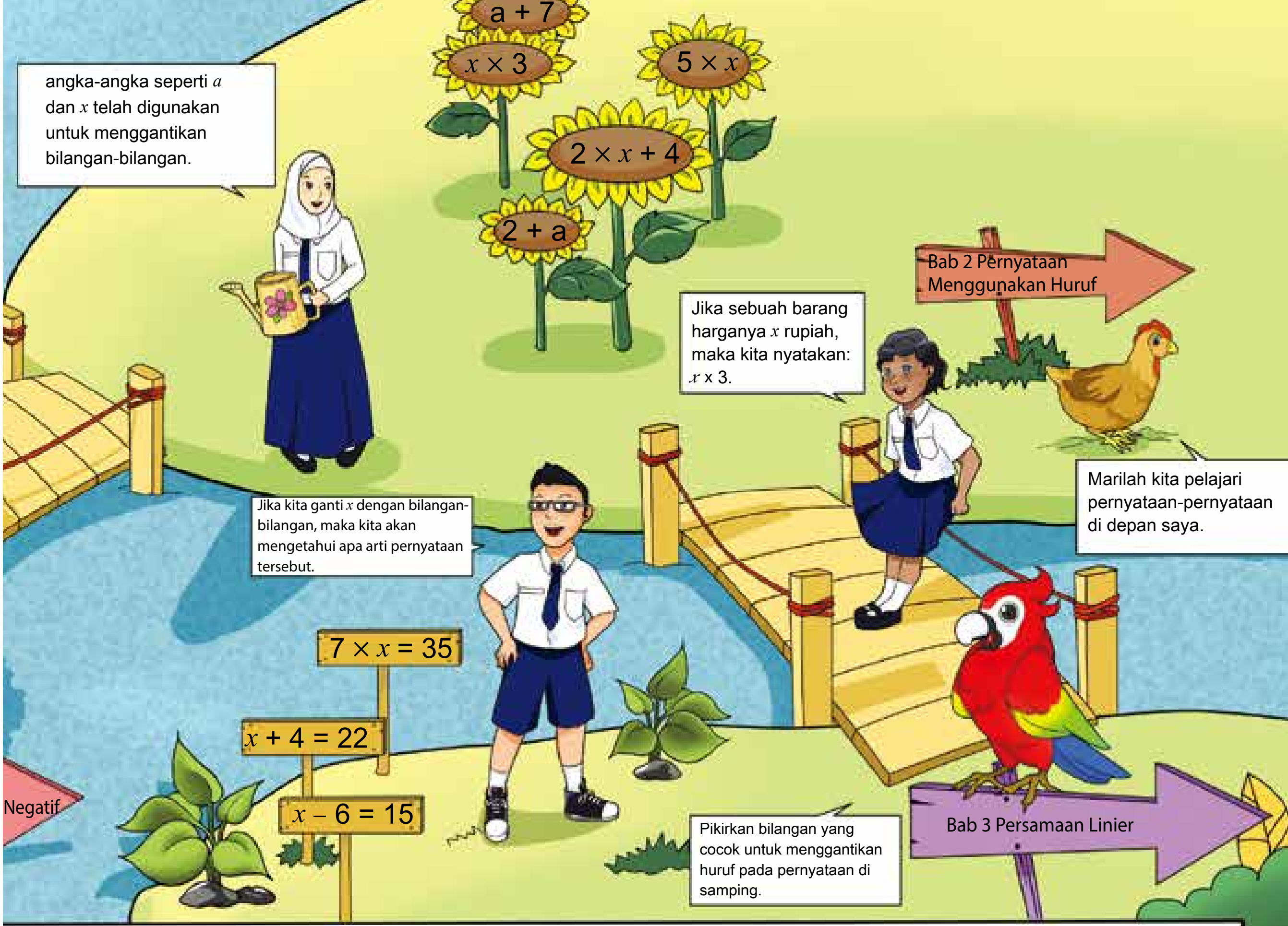
Jika tiga bilangan dikalikan dan urutannya dibalik, maka hasilnya tetap sama.

$$(\square \times \triangle) \times \bigcirc = \square \times (\triangle \times \bigcirc)$$

【Aturan Hitung ②】

$$(\square + \triangle) \times \bigcirc = \square \times \bigcirc + \triangle \times \bigcirc$$

$$(\square - \triangle) \times \bigcirc = \square \times \bigcirc - \triangle \times \bigcirc$$



【 Huruf dan Kalimat Matematika 】

Jika kita ingin menyatakan bilangan dan besaran, maka kita menggunakan simbol seperti □ dan ○ , dan huruf-huruf seperti a atau x.

Contohnya, jika kita membeli x potong kue bolu masing-masing harganya 800 rupiah, maka kita dapat menyatakan $x \times 800$.

【 Bilangan yang Cocok Menggantikan Huruf ① 】

Untuk mencari bilangan x pada persamaan $x + 8 = 21$, maka nilai x dapat diperoleh dengan pengurangan (yang merupakan kebalikan atau invers dari penjumlahan).

$$x + 8 = 21$$
$$x = 21 - 8$$
$$x = 13$$

【 Bilangan yang Cocok Menggantikan Huruf ② 】

Untuk menghitung bilangan x pada persamaan $5 \times x = 18$, maka x dapat diperoleh dengan menggunakan pembagian yang merupakan kebalikan dari perkalian.

$$5 \times x = 18$$
$$x = 18 : 5$$
$$x = \frac{18}{5}$$

【 Rasio 】

Jika besaran pertama 2 dan besaran kedua adalah 3, maka hubungan antara kedua besaran dapat dinyatakan sebagai 2 : 3. Relasi ini dinamakan rasio.

【 Nilai Rasio 】

Apabila rasio $a : b$ dinyatakan sebagai $\frac{a}{b}$, maka hasil pembagian a oleh b disebut sebagai nilai rasio. Nilai rasio menyatakan berapa kali b menghasilkan a.

BAB 1

Bilangan Bulat

→ 1 Bilangan Positif dan Negatif
→ 2 Penjumlahan dan Pengurangan
→ 3 Perkalian dan Pembagian

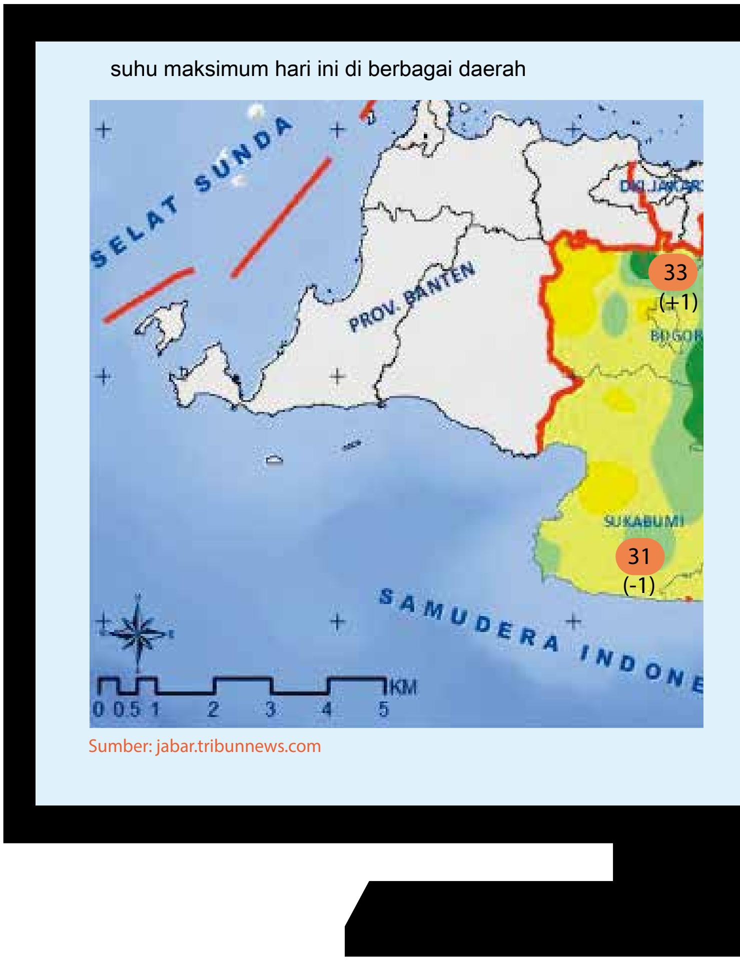
Bilangan apa yang di awali dengan tanda “-“?

1 Di sekitar kita, ternyata banyak bilangan yang diawali dengan tanda “–“.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Ketinggian maksimum kendaraan di gerbang tol



Sumber: jabar.tribunnews.com





Batas kecepatan di tol

Sumber: Dokumen Puskurbuk



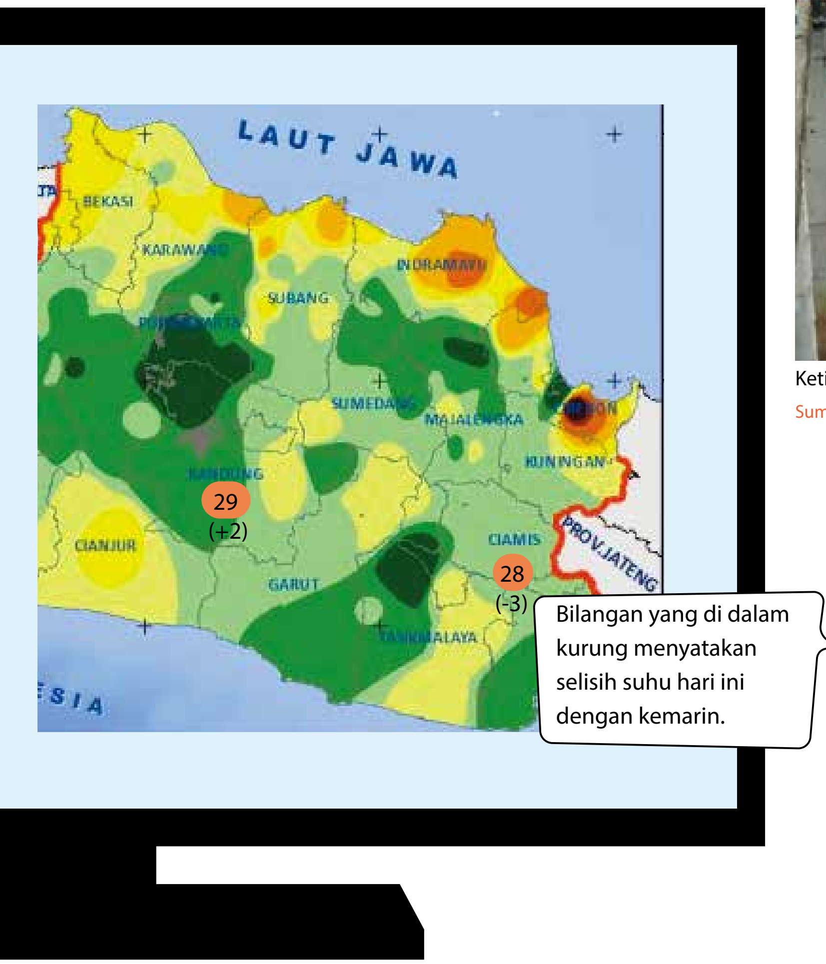
Indeks harga saham gabungan

Sumber: https://imcnews.id



Ketinggian air Pasar Ikan Jakarta Utara

Sumber: beritagar.id







Bilangan dengan "-" berada di mana-mana.

Bilangan apakah yang ada tanda "-"? Hlm.14



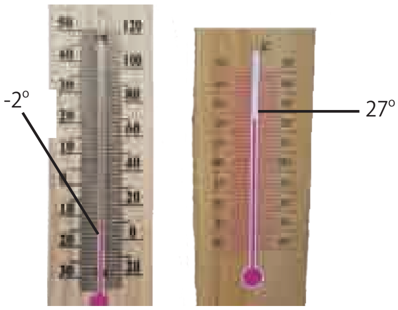
1 Bilangan Positif dan Negatif

1 Bilangan dengan Tanda

•Tujuan• Mempelajari penggunaan bilangan dengan tanda "-"

Besaran yang menggunakan Titik Acuan 0

Q Termometer di samping ini menunjukkan suhu di Dieng dan Surabaya. Berapa suhunya masing-masing? Perhatikan suhu tersebut. Jika dibandingkan dengan 0°, mana yang lebih tinggi dan mana yang lebih rendah?



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Jika suhunya 2°C di bawah 0, maka kita gunakan tanda -, sehingga ditulis -2°C. Dibaca "minus/negatif 2°C". Jika suhu 27°C di atas 0, maka kita gunakan tanda +, dan ditulis +27°C. Dibaca "plus/ positif 27°C".

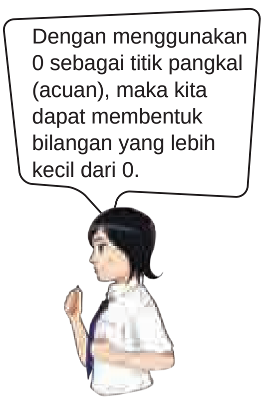
Jika bilangan memiliki tanda + dan -, maka disebut secara berturut-turut bilangan positif dan negatif.

Soal 1 Nyatakanlah suhu berikut ini dengan tanda positif atau negatif.

(1) Suhu 6,5°C lebih tinggi dibandingkan 0°C

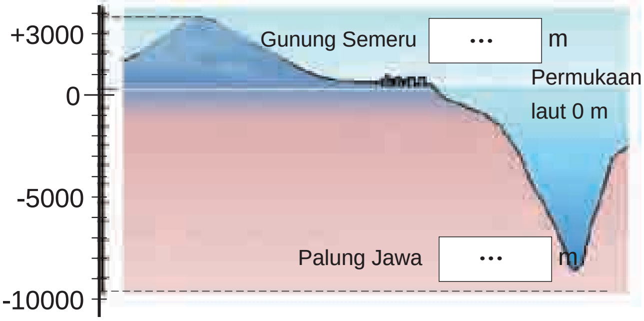
(2) Suhu 10°C lebih rendah dibandingkan 0°C

Ditetapkan 0° sebagai suhu acuan (pangkal) ketika air membeku dan es meleleh. Kita dapat menyatakan suhu lebih tinggi dari 0°C dengan tanda positif, dan suhu lebih rendah dari 0° dengan tanda negatif. Selain untuk menyatakan suhu, beberapa besaran juga dinyatakan dengan tanda positif dan negatif dengan titik acuan 0.



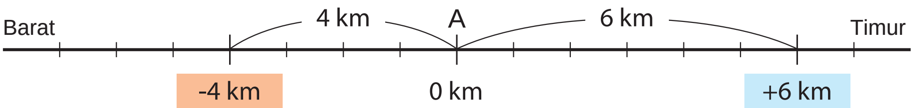
Variasi Penggunaan Tanda "+" dan "-"

Q Ketinggian Gunung Semeru adalah 3.676 meter di atas permukaan laut, dan kedalaman Palung Jawa adalah 7.140 meter di bawah permukaan laut. Ditetapkan titik pangkal sebagai acuan adalah garis pantai. Bagaimana kita menyatakan besaran-besaran pada gambar berikut ini dengan menggunakan tanda positif dan negatif?





Contoh 1 Ditetapkan titik A sebagai titik pangkal 0 km. Titik "6 km di sebelah Timur A" sebagai +6 km. Titik "4 km di sebelah Barat A" dinyatakan sebagai -4 km.



Soal 2 Berdasarkan contoh 1, titik -7 km dan +2,5 km menyatakan posisi di mana pada garis? Tunjukkan nilai tersebut dengan ↑. Kemudian, nyatakan dengan menggunakan kata-kata.

Soal 3 Nyatakan besaran-besaran berikut ini menggunakan tanda positif dan negatif.

(1) "rugi 500 rupiah", jika "untung 400 rupiah" dinyatakan sebagai +400 rupiah.

(2) "30 menit dari sekarang", jika "20 menit yang lalu" dinyatakan sebagai -20 menit.

(3) "4^{0}C lebih rendah dibandingkan suhu tertinggi kemarin" berdasarkan suhu tertinggi hari ini, jika 3^{0}C lebih tinggi dibandingkan suhu tertinggi kemarin" dinyatakan sebagai +3^{0}C.

Soal 4 Papan pengumuman lomba lari cepat 100 m menunjukkan bahwa kecepatan angin buritan adalah 0,9 m per detik dinyatakan sebagai "+0,9 m/detik." Apa artinya -2,3 m/detik"?





Bilangan Positif dan Negatif

Q Nyatakan bilangan-bilangan berikut ini menggunakan tanda positif dan negatif.

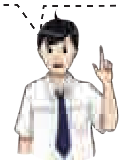
(1) Bilangan 8 lebih dari 0

(2) Bilangan -4 kurang dari 0

Bilangan yang lebih dari 8, misalnya +8, +10, dan sebagainya disebut bilangan positif. Bilangan yang kurang dari 0, seperti -4, -9, dan sebagainya disebut bilangan negatif.

0 bukanlah bilangan positif maupun negatif.

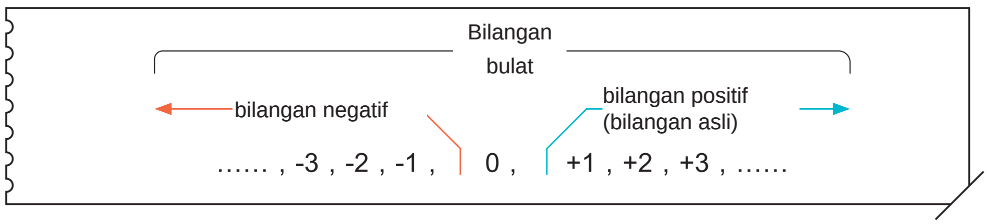
Bilangan-bilangan seperti +8 atau +10 berturut-turut sama dengan 8 atau 10, seperti yang telah dipelajari di Sekolah Dasar.



Soal 5 Tentukan bilangan-bilangan berikut ini apakah positif atau negatif. Nyatakanlah selisihnya terhadap 0 (lebih besar atau lebih kecil dari 0).

(1) -6 (2) +3 (3) +1,2 (4) $-\frac{2}{5}$ (5) -0,1

Di Sekolah Dasar kita telah belajar tentang bilangan positif dan 0. Di Sekolah Menengah kita akan mempelajari juga bilangan negatif. Jadi, bilangan bulat mencakup bilangan positif, 0, dan negatif. Bilangan bulat positif juga disebut bilangan asli.





Jadi, jika kita tetapkan titik 0 sebagai pangkal (acuan) kita dapat menyatakan bilangan-bilangan yang lebih besar dengan tanda positif, dan bilangan yang lebih kecil dari 0 menggunakan tanda negatif.

Di SD kita menyatakan bilangan dalam garis bilangan. Dapatkah kita juga menyatakan bilangan negatif pada garis bilangan?

Hlm.17



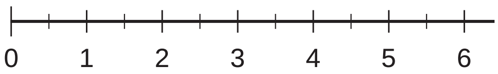
2 Membandingkan Bilangan-Bilangan

•Tujuan• Menyajikan bilangan bulat negatif pada garis bilangan dan membandingkannya.

Garis Bilangan dengan Bilangan Negatif

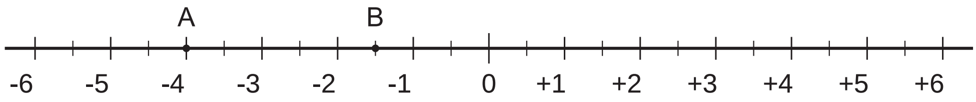
Q

(1) Tandai titik-titik yang bersesuaian dengan 2 ; 2,5 ; $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan berikut ini. Bandingkan nilainya.

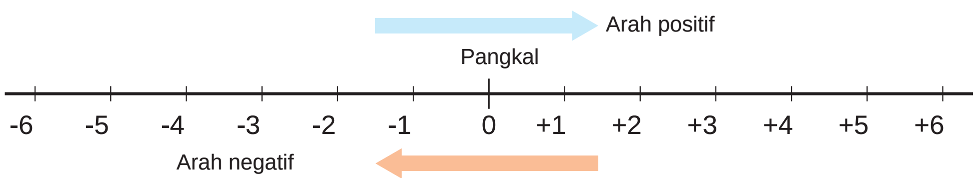


(2) Apa yang dibutuhkan untuk menyajikan bilangan negatif pada garis bilangan? Jawablah menggunakan garis bilangan di atas.

Kita dapat menyajikan bilangan positif dan negatif pada garis bilangan (1) pada **Q** dengan memperpanjang garis ke arah kiri dari 0. Tandai titik-titik dengan menggunakan interval yang sama. Kemudian cocokkan posisi bilangan pada garis bilangan tersebut. Pada garis bilangan berikut ini titik A bersesuaian dengan -4 dan B bersesuaian dengan -1,5.



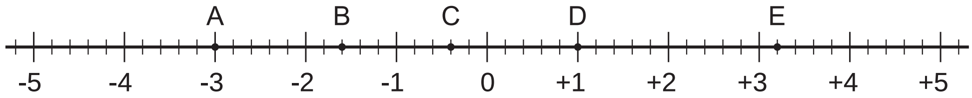
Titik yang bersesuaian dengan 0 disebut pangkal. Arah ke kanan disebut arah positif, sedangkan arah ke kiri disebut arah negatif.



Soal 1 Gambarlah garis bilangan, tandai titik-titik yang bersesuaian dengan bilangan-bilangan berikut.

+4 , +0,5 , -2 , -5 , -3,5 , $-\frac{3}{2}$

Soal 2 Nyatakanlah bilangan-bilangan yang bersesuaian dengan titik A, B, C, D, dan E.



Membandingkan Bilangan dengan Menggunakan Garis Bilangan

Q Diskusi

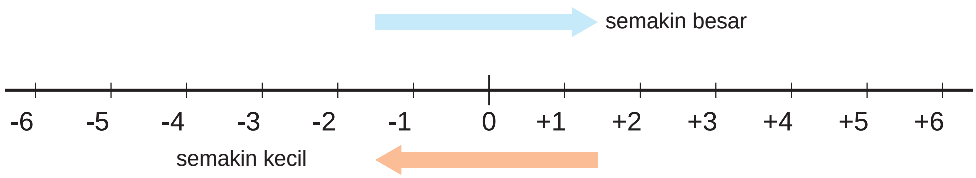
Mana yang lebih besar, -2 atau -5?

Jelaskan dengan menggunakan garis bilangan.

Ingat bahwa pada garis bilangan, bilangan-bilangan positif yang letaknya di sebelah kanan adalah lebih besar, dan yang letaknya semakin ke kiri adalah lebih kecil.

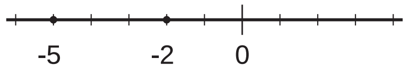


Pada daerah bilangan-bilangan negatif, bilangan-bilangan yang letaknya semakin ke kanan adalah lebih besar, sedangkan yang letaknya semakin ke kiri adalah lebih kecil, demikian juga untuk bilangan-bilangan positif.



Contoh 1

Untuk -2 dan -5, pada garis bilangan -2 terletak di sebelah kanan dari -5. Dengan demikian, -2 lebih besar dari -5. Hal ini dapat disajikan dengan menggunakan tanda pertidaksamaan sebagai $-5 < -2$ atau $-2 > -5$



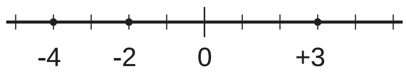
Contoh 2

Kita dapat menyajikan -2 , +3 dan -4 pada garis bilangan sebagaimana yang terlihat pada gambar di samping. Dengan mengggunakan tanda pertidaksamaan dan disajikan dari terkecil ke terbesar

$-4 < -2 < +3$

dari terbesar ke terkecil;

$+3 > -2 > -4$



Pikirkan, mengapa kita tidak bisa menyatakannya sebagai $-2 < +3 > -4$.



Soal 3

Bandingkan pasangan-pasangan bilangan berikut dengan menggunakan tanda-tanda pertidaksamaan.

(1) +3 , +4 (2) -4 , -6

(3) +0,1 , -0,2 (4) $-\frac{2}{3}$, $-\frac{1}{3}$

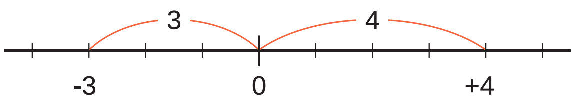
(5) +1 , -3 , 0 (6) -2 , +5 , -5

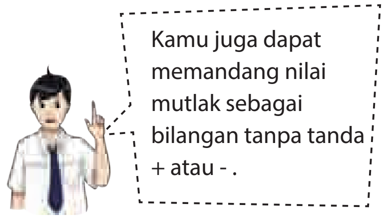
Nilai Mutlak

Q

Ketika kita sajikan +4 dan +6 pada garis bilangan, bilangan manakah yang terletak lebih jauh dari titik asal?

Jarak antara titik asal dengan titik yang bersesuaian dengan suatu bilangan yang diketahui dinamakan nilai mutlak. Sebagai contoh, nilai mutlak dari + 4 adalah 4, sedangkan nilai mutlak dari -3 adalah 3. Nilai mutlak dari 0 adalah 0.

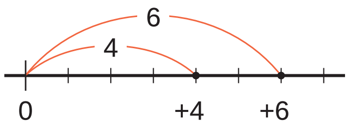




Soal 4 Berturut-turut, tentukan nilai-nilai mutlak dari – 7 dan + 5,2

Soal 5 Tentukanlah bilangan-bilangan yang nilai mutlaknya 10 dan $\frac{2}{3}$.

Ketika membandingkan dua bilangan positif +4 dan + 6, nilai mutak dari +6 lebih besar. Pada garis bilangan, +6 terletak lebih ke kanan. Jadi, untuk dua bilangan positif, bilangan yang nilai mutlaknya lebih besar merupakan bilangan yang lebih besar.



Soal 6 Diskusi

Ketika kita membandingkan nilai-nilai mutlak dari dua bilangan negatif, apa yang dapat kita katakan mengenai nilai-nilai mereka? Jelaskan dengan menggunakaan gambar.

Membandingkan nilai-nilai dua bilangan dapat dirangkum sebagai berikut.

PENTING

Membandingkan Dua Bilangan

1. Bilangan-bilangan positif adalah lebih besar dari 0, bilangan-bilangan negatif lebih kecil dari 0. Bilangan positif lebih besar daripada bilangan-bilangan negatif.
2. Jika ada dua bilangan positif, bilangan yang nilai mutlaknya lebih besar adalah bilangan yang lebih besar.
3. Jika ada dua bilangan negatif, bilangan yang nilai mutlaknya lebih besar, adalah bilangan yang lebih kecil.



Sekarang kita tahu bilangan-bilangan positif dan negatif. Ketika kita belajar bilangan baru di SD, kita juga belajar bagaimana kita menggunakannya dalam menghitung.

Dapatkah kita menjumlahkan menggunakan bilangan-bilangan positif dan negatif, seperti (+5) + (-3)? Hlm.21



Mari Kita Periksa

1 Bilangan Positif dan Negatif

1
Berbagai Besaran dengan “-”
[Hlm.15] S 3

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini. Gunakan tanda positif atau negatif untuk menyajikan besaran.

(1) Diketahui bahwa A adalah titik 0 km. Titik “3 km sebelah utara A” dinyatakan sebagai +3 km. Bagaimana menyatakan titik “5 km di sebelah selatan A”?

(2) Apabila “rugi 200 rupiah” dinyatakan sebagai -200 rupiah, menyatakan apa +300 rupiah?

2
Bilangan Positif dan Negatif
[Hlm.16] S 5

Diberikan bilangan-bilangan.

$$-12\ ;\quad +7\ ;\quad 0\ ;\quad +0{,}6\ ;\quad -3\ ;\quad +25\quad ;\ -\frac{8}{3}$$

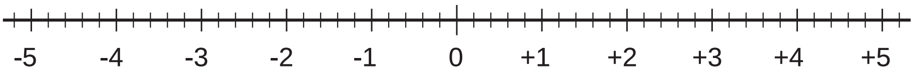
(1) Mana yang merupakan bilangan positif? Mana yang negatif?

(2) Mana yang merupakan bilangan bulat? Mana yang merupakan bilangan asli?

3
Berbagai Besaran dengan “-“
[Hlm.17] S 1

Tandai titik-titik pada garis bilangan yang bersesuaian dengan bilangan berikut ini.

$$-5\ ;\ +3\ ;\ -2{,}8\ ;\ +\frac{3}{5}$$



4
Garis Bilangan dengan Bilangan Negatif
[Hlm.18] Cth.1
Cth.2

Bandingkan pasangan bilangan-bilangan berikut ini dengan menggunakan tanda pertidaksamaan.

(1) -3 ; +5

(2) 0 ; -7

(3) -1,6 ; -2,4

(4) +1 ; -3 ; -2

5
Nilai Mutlak
[Hlm.19]
S 4
S 5

Nyatakan nilai mutlak dari +16 dan $-\frac{9}{7}$. Temukan bilangan-bilangan yang nilai mutlaknya 9 dan 0 berturut-turut.

2 Penjumlahan dan Pengurangan

1 Penjumlahan

•Tujuan• Menjumlahkan bilangan positif dan negatif menggunakan kartu.



Marilah bermain dengan kartu dari Lampiran ①.
Aturan: kocok sekumpulan kartu terdiri atas 13 kartu seperti ditunjukkan pada gambar di bawah. Letakkan kartu menghadap ke bawah. Letakkan gaco (pion) masing-masing pemain pada titik awal 0 secara bergantian. Pemain mengambil sebuah kartu dari tumpukan. Kemudian pemain tersebut memindahkan gaconya sesuai dengan angka yang tertulis pada kartu. Pemain yang gaconya mencapai tujuan terlebih dahulu, maka dia dinyatakan sebagai pemenang.

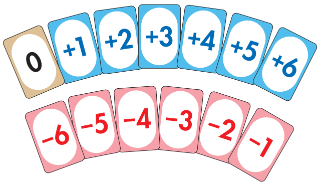


[Cara memindahkan gaco]

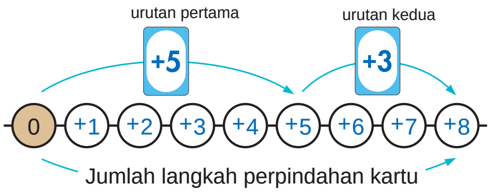
Jika kartu +2 , pindahkan gaco dua langkah mendekati tujuan.

Jika mendapat kartu −3 , pindahkan gaco 3 langkah menjauhi tujuan.

Jika mendapat kartu 0 , gaco tidak berpindah (diam).



Dalam permainan kartu pada Q, jika seorang pemain menarik kartu +5 pada giliran pertama dan +3 pada giliran kedua, maka jumlah langkah perpindahan adalah +8. Kita dapat menyatakannya dalam kalimat penjumlahan sebagai berikut.



(+5)	+	(+3)	=	+8
⋮		⋮		⋮
(Jumlah langkah perpindahan pada giliran pertama)		(jumlah langkah perpindahan pada giliran kedua)		(total jumlah langkah perpindahan)

Soal 1

Dengan menggunakan kartu permainan Q, isilah tabel berikut ini dengan kalimat matematika penjumlahan untuk menyatakan jumlah langkah perpindahan kartu.

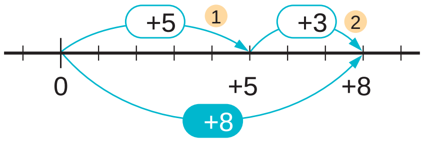
	Banyaknya langkah pada giliran pertama	Banyaknya langkah pada giliran kedua	Kalimat matematika penjumlahan untuk menghitung jumlah total banyaknya langkah	Banyaknya langkah perpindahan
ⓐ	-5	-3		?
ⓑ	+5	-3		?
ⓒ	-5	+3		?

Perhatikan kalimat-kalimat penjumlahan matematika yang telah kita pelajari di halaman sebelumnya. Kita akan menyajikan dalam garis bilangan.

Menjumlahkan Dua Bilangan yang Tandanya Sama

Contoh 1

(1) (+5) + (+3)

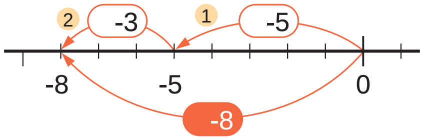


(+5) + (+3) = +8

1. Dari 0, geser 5 langkah satuan ke arah positif.
2. Lanjutkan geser 3 langkah ke arah positif.

Jadi, jumlah langkah pergeseran adalah 8.

(2) (-5) + (-3)



(-5) + (-3) = -8

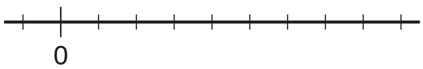
1. Dari titik 0, geser 5 langkah ke arah negatif.
2. Lanjutkan geser 3 langkah ke arah negatif.

Jadi, jumlah langkah pergeseran adalah 8.

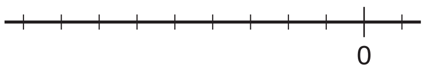
Soal 2

Dengan menggunakan garis bilangan, hitunglah.

(1) (+3) + (+4)



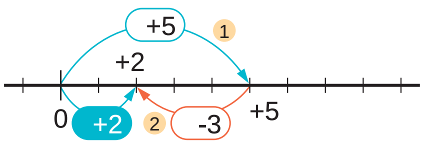
(2) (-2) + (-6)



Menjumlahkan Dua Bilangan yang Berbeda Tanda

Contoh 2

(+5) + (-3)



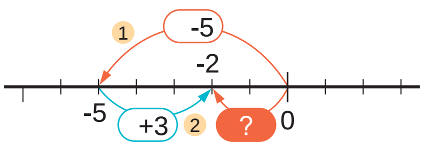
(+5) + (-3) = +2

1. Mulai dari 0, geser 5 langkah ke arah positif.
2. Lanjutkan dengan geser 3 langkah ke arah negatif.

Jadi, jumlah langkah pergeseran adalah +2.

Soal 3

Kita akan menjelaskan penjumlahan (-5) + (+3) menggunakan garis bilangan. Isilah kotak ☐ dengan bilangan atau kata yang tepat.



(-5) + (+3) = ☐

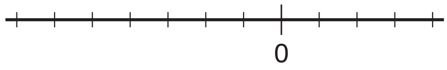
1. Mulai dari 0, geser ☐ ke arah negatif.
2. Geser 3 langkah ke arah ☐.

Jadi, jumlah langkah pergeseran adalah ☐.

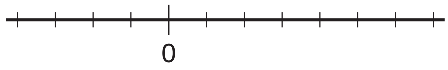
Soal 4

Hitunglah dengan menggunakan garis bilangan.

(1) (+2) + (-6)



(2) (-2) + (+7)



Operasi penjumlahan bilangan positif dan negatif juga disebut penjumlahan.

Penjumlahan Menggunakan Tanda dan Nilai Mutlak

Q Diskusi

Kita telah mempelajari bagaimana menjumlahkan dua bilangan yang bertanda sama dan berbeda tanda. Selanjutnya, marilah kita diskusikan pengamatan kita akan tanda-tanda pada bilangan dan nilai mutlak.

[jumlah dua bilangan yang bertanda sama]	[Jumlah dua bilangan yang berbeda tanda]
(+5) + (+3) = +8	(+5) + (-3) = +2
(-5) + (-3) = -8	(-5) + (+3) = -2

Contoh 3

Jumlah dua bilangan bertanda sama.

(1) (+9) + (+3)
 = +(9 + 3)
 = +12

(2) (-18) + (-5)
 = - (18 + 5)
 = -23

Contoh 4

Jumlah dua bilangan yang berbeda tanda.

(1) (+27) + (-12)
 = +(27 – 12)
 = +15

(2) (-10) + (+6)
 = - (10 – 6)
 = - 4

Soal 5

Hitunglah.

(1) (+4) + (+13)
(2) (-8) + (-16)
(3) (-7) + (+8)
(4) (+14) + (-19)

Soal 6

Hitunglah jumlah +3 dan -3.

Ringkasan Hasil Penjumlahan Bilangan Positif dan Negatif

Penting

Hasil Penjumlahan Bilangan Positif dan Negatif

1. **Jumlah dua bilangan bertanda sama**
   - Tanda: sama dengan tanda dua bilangan tersebut
   - Nilai mutlak: jumlah tersebut nilai mutlak dari dua bilangan
2. **Jumlah bilangan berbeda tanda**
   - Tanda: sama dengan tanda bilangan dengan nilai mutlak terbesar
   - Nilai mutlak: selisih antara nilai mutlak bilangan yang lebih besar dengan yang lebih kecil

Jumlah dua bilangan berbeda tanda dan memiliki nilai mutlak sama adalah 0.

Bilangan berapapun jika ditambah dengan nol hasilnya sama dengan bilangan itu sendiri. Sebagai contoh, $(3) + 0 = 3$. Demikian juga, 0 ditambahkan bilangan hasilnya adalah bilangan tersebut. Contohnya, $0 + (-2) = -2$

Soal 7 Hitunglah.

(1) $(9) + (5)$ (2) $(-5) + (-7)$ (3) $(+8) + (-3)$

(4) $(-25) + (16)$ (5) $(-21) + (21)$ (6) $0 + (-37)$

Penjumlahan Bilangan Desimal dan Pecahan

Contoh 5

(1) $(-1{,}2) + (-0{,}5)$

$= -(1{,}2 + 0{,}5)$

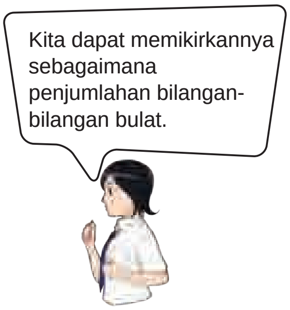
$= -1{,}7$

(2) $\left(\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{2}{3}\right)$

$= \left(\frac{3}{6}\right) + \left(-\frac{4}{6}\right)$

$= -\left(\frac{4}{6}\right) + \left(\frac{3}{6}\right)$

$= -\frac{1}{6}$



Soal 8 Hitunglah.

(1) $(0{,}3) + (1{,}2)$ (2) $(-0{,}7) + (0{,}5)$

(3) $(1{,}4) + (-0{,}9)$ (4) $\left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{4}{5}\right)$

(5) $\left(-\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$ (6) $\left(\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right)$

Cobalah

Hlm.35 Pengayaan 1-1

Sifat Komutatif dan Asosiatif Penjumlahan



Apakah aturan penjumlahan yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar juga berlaku pada penjumlahan bilangan positif dan negatif? Hitunglah ⓐ dan ⓑ kemudian bandingkan. Periksa kembali dengan menggunakan beberapa bilangan yang lain.

(1) ⓐ (5) + (-7)

ⓑ (-7) + (5)

(2) ⓐ {(-3) + (6)} + (4)

ⓑ (-3) + {(6) + (-4)}

Catatan Kita juga dapat menggunakan simbol [ ] untuk menggantikan { } kurung kurawal

Ulasan

Menukar tempat dua bilangan yang dijumlahkan tidak akan mengubah hasilnya.

□ + △ = △ + □

Ketika menjumlahkan tiga bilangan, mengubah urutan penjumlahan tidak akan mengubah hasilnya.

(□ + △) + ○
= □ + (△ + ○)

▶ Kelas VI - I Hlm. 95

Berpikir Matematis

Kamu dapat menemukan aturan penjumlahan dengan jawaban dari pernyataan matematis jumlahan.

Sifat berikut ini juga berlaku pada jumlahan bilangan-bilangan positif dan negatif.

Sifat komutatif penjumlahan

$$a + b = b + a$$

Sifat asosiatif penjumlahan

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

Kita dapat mengganti dengan suatu bilangan, termasuk bilangan positif, bilangan negatif, dan 0.



Kita dapat menggunakan sifat komutatif dan asosiatif penjumlahan untuk mengubah urutan bilangan penghitungan (operasi).

Contoh 6

(11) + (-5) + (9) + (-7)
= (11) + (9) + (-5) + (-7)
= (20) + (-12)
= 8

Ubah urutan bilangan berdasarkan sifat komutatif.

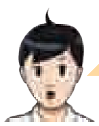
Jumlahkan bilangan positif dengan bilangan positif, bilangan negatif dengan bilangan negatif menggunakan sifat asosiatif.

Soal 9

Hitunglah.

(1) (-12) + (7) + (-6) + (3)

(2) (19) + (-5) + (-28) + (-14)



Sekarang kita dapat menjumlahkan bilangan positif dan negatif seperti yang kita lakukan di sekolah dasar.

Apakah kita juga dapat membagi bilangan positif dan negatif? ▶ Hlm.26



2 Pengurangan

Tujuan mempelajari pengurangan bilangan-bilangan positif dan negatif.

Q Pada permainan kartu pada Lampiran ①, dua anak kakak beradik bergantian memindahkan gaco mereka. Anak yang lebih tua memindah +2, sementara adiknya memindahkan +5. Pada giliran selanjutnya, berapa langkah dan ke arah mana anak yang lebih tua harus memindah gaconya agar dapat menyusul adiknya?



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Pada permainan kartu dalam Q, anak yang lebih tua melewati adiknya dengan memindahkan gaco (pion) sejauh ☐ langkah pada giliran kedua. Kita simpulkan ke dalam kalimat matematika jumlahan berikut.

$(+2) \quad + \quad (\;\square\;) \quad = \quad +5$

⋮ (banyaknya langkah pada giliran pertama)

⋮ (banyaknya langkah pada giliran kedua)

⋮ (jumlah langkah perpindahan)

Jadi, untuk menentukan bilangan pada ☐ maka kita dapat menyelesaikan kalimat matematika berikut ini.

Berpikir Matematis

Seperti telah kita pelajari di sekolah dasar, kita dapat memandang pengurangan bilangan positif dan negatif sebagai kebalikan dari penjumlahan

$(+5) \quad - \quad (+2) \quad = \quad \square$

… (jumlah langkah perpindahan)

… (banyaknya langkah pada giliran pertama)

… (banyaknya langkah pada giliran kedua)

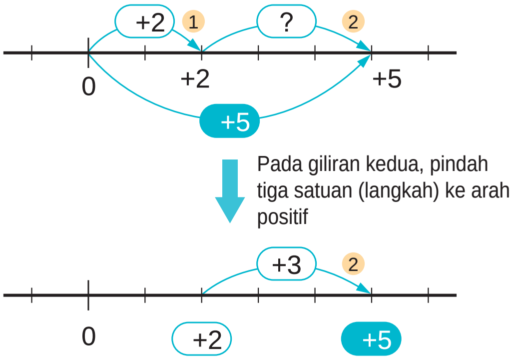
Soal 1 Melanjutkan permainan kartu pada Q, isilah tabel berikut ini dengan kalimat pengurangan untuk menghitung banyaknya langkah perpindahan pada giliran kedua.

	Banyaknya langkah pada giliran pertama	Banyaknya langkah pada giliran kedua	Jumlah langkah perpindahan	Kalimat pengurangan untuk menghitung banyaknya langkah pada giliran kedua
ⓑ	+4	?	+1	
ⓐ	-3	?	+2	
ⓒ	-2	?	-6	

Marilah kita perhatikan kalimat-kalimat pengurangan yang telah kita susun sebelumnya. Kita akan menyajikannya dalam garis bilangan.

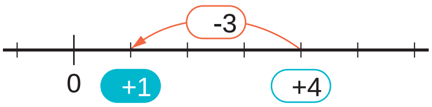
Perhatikan bagaimana mengurangi bilangan dengan bilangan lain pada garis bilangan. +5 adalah satuan ke arah positif dari +2. Jadi, banyaknya langkah pada giliran kedua adalah +3. Sehingga kita peroleh.

(+5) – (+2) = +3



Contoh 1

(+1) – (+4)

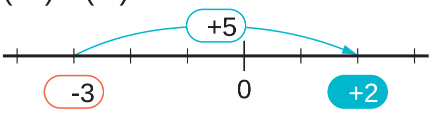


(+1) – (+4) = -3

Dari +4 ke +1 berjarak 3 satuan ke arah negatif. Jadi, banyaknya langkah perpindahan gaco pada giliran kedua adalah -3.

Contoh 2

(+2) – (-3)



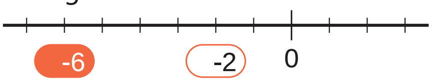
(+2) – (-3) = +5

Dari -3 ke +2 berjarak 5 satuan ke arah positif. Jadi, banyaknya langkah perpindahan gaco pada giliran kedua adalah +5.

Soal 2

Diskusi

Jelaskan bagaimana menghitung (-6) – (-2) dengan menggunakan garis bilangan.



Soal 3

Hitunglah menggunakan garis bilangan.

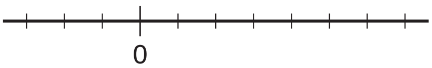
(1) (+2) – (+4)



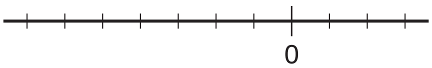
(2) (+3) – (-6)



(3) (-1) – (+3)



(4) (-4) – (-5)



Operasi pengurangan bilangan positif dan negatif juga disebut pengurangan dan hasilnya disebut selisih.

Hubungan antara Penjumlahan dan Pengurangan

Q Diskusi

Diberikan soal-soal pengurangan (1) - (4) di sebelah kiri dan pernyataan penjumlahan ① - ④ di sebelah kanan. Untuk setiap kalimat pengurangan, pilihlah kalimat penjumlahan yang hasilnya sama. Kemudian isilah ☐. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diskusikan hasil pengamatanmu.

(1) (+3) – (+5) = ☐		① (+3) + (+5)
(2) (+3) – (-5) = ☐		② (+3) + (-5)
(3) (-3) – (+5) = ☐		③ (-3) + (+5)
(4) (-3) – (-5) = ☐		④ (-3) + (-5)

Dari Q, kita dapat menyimpulkan sebagai berikut.

> "mengurangi +5" sama hasilnya dengan "menambah -5".
> "mengurangi -5" sama hasilnya dengan "menambah +5".

Contoh 3

(1) (+6) – (+9)
= (+6) + (-9)
= -3

(2) (+6) – (-9)
= (+6) + (+9)
= +15

(3) (-4) – (+10)
= (-4) + (-10)
= -14

(4) (-4) – (-10)
= (-4) + (+10)
= +6

Soal 4

Ubahlah kalimat pengurangan berikut ini menjadi kalimat-kalimat matematika penjumlahan. Selanjutnya hitunglah hasilnya.

(1) (+5) – (+12)
(2) (+3) – (-8)
(3) (-15) – (+10)
(4) (-7) – (-7)

Pengurangan bilangan positif dan negatif dapat dirangkum sebagai berikut.

PENTING

Pengurangan Bilangan Positif dan Negatif

Pengurangan dari bilangan positif dan negatif caranya adalah dengan mengubah tanda bilangan yang dikurangkan, kemudian menambahkannya.

Soal 5 Hitunglah.

(1) $0 - (+3)$ (2) $0 - (-5)$

Mengurangkan bilangan dari 0 sama dengan mengubah tanda bilangan tersebut. Mengurangkan bilangan dengan 0, maka selisihnya adalah bilangan itu sendiri.

$(+8) - 0 = +8$, $(-1) - 0 = -1$

Soal 6 Hitunglah.

(1) $(+8) - (+2)$ (2) $(+3) - (+7)$ (3) $(+5) - (-4)$

(4) $(-12) - (+9)$ (5) $(-27) - (-15)$ (6) $(-16) - (-16)$

(7) $(+38) - (-12)$ (8) $(-10) - 0$ (9) $0 - (-24)$

Soal 7 Berdasarkan prakiraan cuaca di Jawa Barat pada halaman 13, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Susunlah kalimat matematika untuk menentukan suhu pagi dan siang hari di Bekasi, kemudian tentukan jawabanmu.

(2) Lakukan seperti soal nomor (1) untuk suhu di Cirebon pada siang dan dini hari.

Pengurangan Bilangan Desimal dan Pecahan

Contoh 4

(1) $(+3{,}2) - (-1{,}8)$

$= (+3{,}2) + (+1{,}8)$

$= +5$

(2) $\left(-\frac{1}{2}\right) - \left(-\frac{1}{3}\right)$

$= \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3}\right)$

$= \left(-\frac{3}{6}\right) + \left(\frac{2}{6}\right)$

$= \left(-\frac{1}{6}\right)$

Soal 8 Hitunglah.

(1) $(-2{,}7) - (-3{,}4)$ (2) $(-1) - (+0{,}8)$

(3) $\left(\frac{1}{5}\right) - \left(-\frac{4}{5}\right)$ (4) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$

(5) $(-0{,}75) - \left(-\frac{3}{4}\right)$ (6) $\left(-\frac{7}{4}\right) - (+0{,}4)$

Cobalah

Hlm.35 Pengayaan 1-2

Saya Bertanya

Apakah sifat komutatif dan asosiatif juga berlaku dalam pengurangan?

Hlm.34

Mari Mencoba

Kereta Api Argo Bromo Anggrek dari Jakarta ke Surabaya berhenti di beberapa stasiun. Tabel ini menunjukkan beberapa stasiun yang dilalui dan jarak antarstasiun di kedua kota berturutan. Stasiun Gambir ditetapkan sebagai titik awal 0 km, dan arah dari Gambir ke Surabaya adalah arah positif.


Sumber: Dokumen Puskurbuk

Stasiun	Gambir (Jakarta)	Cirebon	Pekalongan	Semarang	Bojonegoro	Pasar Turi, Surabaya
Jarak (km)	0	+219	+356	+437	+610	+713

Jika Kota Pekalongan sebagai titik pangkal, bagaimana kita menyatakan jarak antardua stasiun berturutan? Gunakan bilangan positif dan negatif. Isilah tabel berikut ini dengan bilangan yang sesuai.

Stasiun	Gambir (Jakarta)	Cirebon	Pekalongan	Semarang	Bojonegoro	Pasar Turi, Surabaya
Jarak (km)			0	+81		



Kita dapat mengurangkan bilangan positif dan negatif dengan mengubah menjadi penjumlahan.

Meskipun penjumlahan melibatkan tiga angka, seperti (+2) + (-5) - (-4), kita tetap bisa mengubahnya menjadi penjumlahan.

Hlm.31

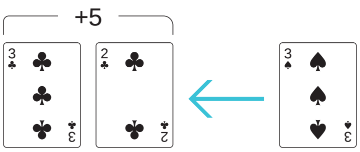


Cermati

Menghitung dengan Menggunakan Kartu

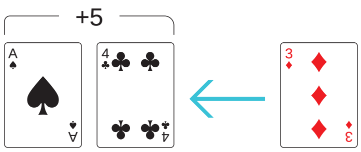
Saya bermain kartu bilangan. Kartu hitam mewakili bilangan positif, dan kartu merah mewakili bilangan negatif. Permainan terdiri atas empat ronde. Hitunglah total nilai (skor) untuk masing-masing ronde?

1 Saya memiliki +5 di tangan saya, dan saya meletakkan 3 hitam.



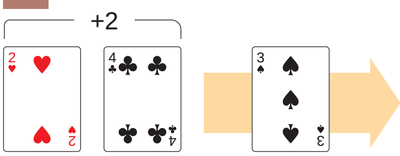
(+5) + (+3) = ☐

2 Saya memiliki +5 di tangan saya, dan saya meletakkan 3 merah.



(+5) + (-3) = ☐

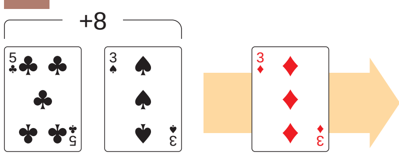
3 Saya memiliki +2 di tangan:



saya mengambil 3 hitam.

(+2) - (+3) = ☐

4 Saya memiliki +8 di tangan:



saya mengambil 3 merah.

(+8) - (-3) = ☐

Tentukan aturan permainan, kemudian kamu dapat mencobanya sendiri.

3 Hitungan dengan Dua Operasi: Penjumlahan dan Pengurangan

• Tujuan • Mempelajari hitungan yang melibatkan dua operasi penjumlahan dan pengurangan sekaligus.

Q Diberikan kalimat matematika yang memuat dua operasi. Dapatkah kamu menemukan cara menjawabnya?

(1) (+2) + (-5) − (-4) (2) (-6) − (+7) − (-6)

Kita dapat mengubah kalimat matematika yang mengandung penjumlahan dan pengurangan menjadi penjumlahan saja. Perhatikan contoh di samping ini.

(+2) + (-5) − (-4)
= (+2) + (-5) + (+4)

Pada kalimat matematika penjumlahan (+2) + (-5) + (+4), maka bilangan-bilangan yang dijumlahkan: +2, -5, dan +4 disebut suku-suku dari pernyataan matematika tersebut.
+2 dan +4 adalah suku-suku positif
-5 adalah suku negatif.

Suku-suku positif
(+2) + (-5) + (+4)
Suku negatif

Soal 1 Ubahlah pernyataan-pernyataan berikut ini menjadi kalimat penjumlahan saja. Sebutkan suku-suku positif dan negatifnya.

(1) (+4) − (-3) (2) (+7) − (+2)

(3) (-9) + (-4) − (-6) (4) (-5) − (-3) − (-8)

Kita dapat menuliskan kalimat matematika penjumlahan tanpa menuliskan tanda + dalam kurung. Selain itu, jika suku pertama positif, maka tanda + bisa dihapus.

(+2) + (-5) + (+4)
= 2 - 5 + 4

Soal 2

Ubahlah pernyataan berikut ini menjadi pernyataan penjumlahan saja, kemudian hapus tanda kurung dan sajikan dengan susunan suku-sukunya.

(1) (+10) – (+15)
(2) (-7) – (-9)
(3) (-1) + (-4) – (-7)
(4) (+6) – (-8) – (+16)
(5) (+7) – (+3) + (-5) – (-1)
(6) (-2) + (+9) – (+1) – (-4)

Soal 3

Nyatakan dalam menggunakan tanda + dan kurung.

(1) 6 – 8
(2) -14 – 13
(3) -4 + 9 – 7
(4) 7 – 8 + 6 – 2

Kita dapat menulis suku-suku yang berturutan menggunakan sifat komutatif dan asosiatif. Jika hasilnya positif, maka tanda + dapat dihapus. Perhatikan contoh berikut ini.

Saya Bertanya

Apakah tanda " - " pada "6 – 8" merupakan tanda pengurangan atau tanda negatif? Hlm.33

2 – 4 + 6 – 1
= 2 + 6 – 4 – 1
= 8 – 5
= 3

(+2) + (-4) + (+6) + (-1)
=(+2) + (+6) + (-4) + (-1)
=(+8) + (-5)
=+3

Soal 4

Selesaikan Soal 2 dan Soal 3.

Contoh 1

Hitunglah 7 + (-8) – 5 – (-4)

Cara

Untuk menyelesaikan pernyataan matematis yang menggunakan tanda kurung, penjumlahan, dan pengurangan, maka pertama-tama susunlah suku-sukunya.

Penyelesaian

7 + (-8) – 5 – (-4)
= 7 – 8 – 5 + 4
= 7 + 4 – 8 – 5
= 11 – 13
= -2

Jawab : -2

7 + (-8) – 5 – (-4)
= 7 + (-8) + (-5) + (+4)

= 7 – 8 – 5 + 4

Pastikan untuk menjelaskan bagaimana caranya memperoleh jawaban.

Soal 5

Hitunglah.

(1) $-3 + (-2) - (-9)$ (2) $8 - (+7) - 5$

(3) $-2 - (-3) + 7 + (-4)$ (4) $3 + (-8) - (-5) - 1$

Soal 6

Hitunglah.

(1) $11 - 17 + 13$ (2) $-14 + 19 + 12 - 20$

(3) $-3{,}1 - 5{,}9$ (4) $-0{,}6 - (-1)$

(5) $\left(\frac{1}{6}\right) - \left(\frac{3}{4}\right)$ (6) $\left(-\frac{2}{7}\right) + \left(\frac{6}{7}\right) - \left(\frac{3}{7}\right)$

Cobalah

Hlm.35 Pengayaan 1-3

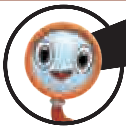


Sekarang kita dapat menyelesaikan soal dengan mengubah penjumlahan dan pengurangan bilangan-bilangan positif dan negatif dengan susunan suku-suku.

Apakah kita dapat melakukan perkalian dan pembagian bilangan-bilangan positif dan negatif dengan cara yang sama?

Hlm.36, 43





Cermati

Makna dan cara menghitung "6 – 8"

Di Sekolah Dasar kita belum belajar bilangan lebih kecil dikurangi bilangan yang lebih besar. Sebagai contoh, "6 – 8". Dengan menggunakan bilangan-bilangan negatif, 0, dan positif, maka kita dapat melakukan pengurangan tersebut.

Kita dapat memandang "6 – 8" sebagai "6 minus 8". Berdasarkan penjelasan pada halaman 31, kita juga dapat melihatnya sebagai susunan suku-suku atau "6 plus -8".

Pengurangan

$6 - 8$

$= 6 - (+8)$ … Tambahkan tanda positif + pada 8

$= 6 + (-8)$ … Ubah kalimat pengurangan menjadi menjadi penjumlahan

$= 6 \; -8$ (minus) … Susun suku-sukunya

Jadi, kita dapat memandang tanda "_" dalam "6 – 8" sebagai tanda pengurangan juga sebagai tanda negatif.



Mari Kita Periksa

2 Penjumlahan dan pengurangan

1

Penjumlahan
[Hlm.23] Cth.3
Cth.4
S 6

Hitunglah.

(1) $(+3) + (-2)$ (2) $(-4) + (-6)$

(3) $(-14) + (+5)$ (4) $(-8) + (+8)$

2

Pengurangan
[Hlm.28] Cth.3
[Hlm.29] S 5

Hitunglah.

(1) $(+2) - (+9)$ (2) $(+1) - (-5)$

(3) $(-6) - (-17)$ (4) $0 - (-12)$

3

Hitungan dengan Penjumlahan dan Pengurangan
[Hlm .32] S 4
Cth.1

Hitunglah.

(1) $(+5) + (-18) + (-5)$ (2) $(-9) - (-8) + (-4)$

(3) $2 - 7$ (4) $-4 - 5$

(5) $-2 + 10 - 5$ (6) $3 - 7 - 4 + 8$

(7) $16 - (+17) - 13$ (8) $(-3) + 6 + (-7) - (-9)$



Cermati

Apakah Sifat Komutatif dan Asosiatif Berlaku pada Pengurangan?

Pada halaman 25, kita telah mempelajari bahwa dalam penjumlahan bilangan positif dan negatif berlaku

Sifat Komutatif $a + b = b + a$

Sifat Asosiatif $(a + b) + c = a + (b + c)$

Apakah sifat-sifat tersebut berlaku juga dalam pengurangan? Marilah kita bandingkan berikut ini.

(1) ⓐ $(+2) - (+3)$ ⓑ $(+3) - (+2)$

(2) ⓐ $\{(+2) - (+3)\} - (+5)$ ⓑ $(+2) - \{(+3) - (+5)\}$

Pada (1) dan (2) hasil pada ⓐ dan ⓑ berbeda. Dapat kita lihat bahwa sifat komutatif tidak berlaku karena hasil pengurangan pada (1) ⓐ dan ⓑ berbeda. Demikian juga, hasil pengurangan pada (2) ⓐ dan ⓑ berbeda. Jadi, sifat asosiatif tidak berlaku. Namun, apabila kita mengubah pengurangan menjadi kalimat matematika penjumlahan, maka sifat komutatif dan asosiatif keduanya berlaku.

Pengayaan 1

→ Penjumlahan dan Pengurangan

Mari kita terapkan pengetahuan kita untuk belajar secara mandiri dan berlatih.

1 Penjumlahan

(1) (+11) + (+4)

(2) (-6) + (-12)

(3) (+8) + (-1)

(4) (+3) + (-10)

(5) (+16) + (-16)

(6) (-7) + (+2)

(7) (-9) + (+13)

(8) (+0,6) + (-1,8)

(9) (-2,7) + (-3,5)

(10) $\left(-\frac{1}{3}\right) + \left(+\frac{1}{2}\right)$

(11) $\left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{5}{12}\right)$

2 Pengurangan

(1) (+8) – (+4)

(2) (+3) – (+9)

(3) (+5) – (-2)

(4) 0 – (-13)

(5) (-7) – (+2)

(6) (-9) – (-1)

(7) (-2) – (-15)

(8) (-1,9) – (+1,4)

(9) $\left(+\frac{1}{6}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$

(10) $\left(-\frac{2}{7}\right) - \left(+\frac{5}{14}\right)$

3 Hitungan dengan Penjumlahan dan Pengurangan

(1) (-3) + (+2) – (+5)

(2) (+6) – (-7) + (-13)

(3) (-6) – (+1) + (-3) – (-8)

(4) 3 – 8

(5) -6 + 9

(6) -7 – 4

(7) -18 + 18

(8) 5 – 19

(9) -2 + 6 – 8

(10) 7 – 9 – 5

(11) 4 – 7 + 10 – 1

(12) -12 + 4 – 3 + 7

(13) 0,4 – 1,9

(14) -1,3 + 2,7

(15) $\left(-\frac{2}{5}\right) - \left(\frac{3}{5}\right)$

(16) $\left(\frac{4}{9}\right) - \left(\frac{5}{6}\right)$

(17) -2 + (-10) – 6

(18) 13 + (-2) – 5 – (-7)

(19) -7 – (+8) – (-3) + 9

(20) 1 + (-0,6) – 0,8

(21) $\left(-\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{6}\right) - \left(-\frac{2}{3}\right)$

Jawaban di hlm..285

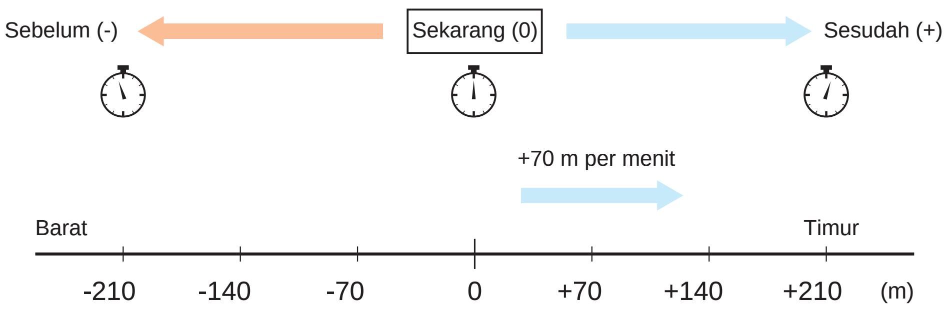
3 Perkalian dan Pembagian

1 Perkalian

Tujuan Mempelajari mengalikan bilangan-bilangan positif dan negatif dengan cara perpindahan ke timur dan barat.

Q Munir berjalan ke arah timur dengan kecepatan 70 m per menit. Titik awal ditetapkan sebagai 0 m. Arah ke timur sebagai arah positif. Melewati satu menit dihitung sebagai +1 menit.

(1) Di titik manakah Munir setelah berjalan satu menit? Setelah dua menit? Di titik manakah dia semenit sebelumnya? Dua menit sebelumnya? Tandai (dengan anak panah) lokasi Munir menggunakan diagram berikut ini.



(2) Nyatakanlah lokasi Munir pada saat-saat yang ditentukan dengan mengisi ( ) dan ☐ dengan angka yang tepat.

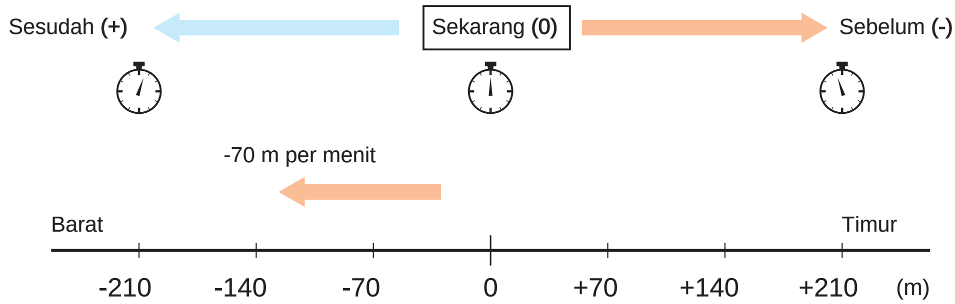
Waktu	Lokasi	(Kecepatan) × (waktu) ⟶ (lokasi)
2 menit sesudahnya (+2)	140 m Timur (+140)	(+70) × (+2) = +140
1 menit sesudahnya (+1)	70 m Timur ( )	( ) × ( ) = ☐
Sekarang (0)	0 m ( )	( ) × ( ) = ☐
1 menit sebelumnya (-1)	70 m Barat ( )	( ) × ( ) = ☐
2 menit sebelumnya (-2)	140 m Barat ( )	( ) × ( ) = ☐

Soal 1 Berdasarkan **Q**, di titik-titik manakah Munir 5 menit sesudahnya dan 10 menit sebelumnya? Nyatakanlah lokasinya dengan kalimat matematika.

Q

Toni berjalan ke arah barat dengan kecepatan 70 m per menit. Posisi Toni sekarang ditetapkan sebagai titik 0, ke arah ke timur sebagai arah positif, ke barat negatif, melalui selama satu menit sebagai +1 menit.

(1) Di titik manakah Toni setelah 1 menit? Setelah 2 menit? Pada titik mana Toni sementit sebelumnya? Dua menit sebelumnya? Tandai lokasinya (dengan anak panah) pada diagram di bawah ini.



(2) Nyatakanlah lokasi Toni pada saat-saat yang ditentukan dengan mengisi ( ) dan ☐ dengan angka yang tepat.

Waktu		Lokasi		(Kecepatan) × (waktu) → (lokasi)
2 menit sesudahnya	(+2)	140 m Barat	(+140)	(+70) × (+2) = +140
1 menit sesudahnya	(+1)	70 m Barat	( )	( ) × ( ) = ☐
Sekarang	(0)	0 m	( )	( ) × ( ) = ☐
1 menit sebelumnya	(-1)	70 m Timur	( )	( ) × ( ) = ☐
2 menit sebelumnya	(-2)	140 m Timur	( )	( ) × ( ) = ☐

Soal 2

Berdasarkan **Q**, di titik-titik manakah Toni 5 menit sesudahnya dan 10 menit sebelumnya? Nyatakanlah lokasinya dengan kalimat matematika.

Operasi mengalikan bilangan positif dan negatif juga disebut perkalian.

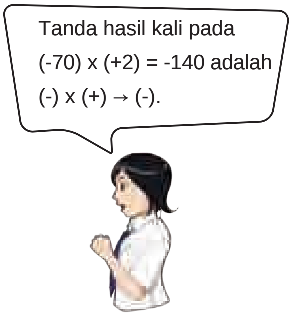
Soal 3 Diskusi

Pada contoh di **Q** di halaman sebelumnya dan **Q** di atas, bagaimanakah perubahan hasil kali dengan mengubah besaran waktu? Bandingkan dan diskusikan perbedaannya.

Perkalian dengan Menggunakan Tanda Positif, Negatif, dan Nilai Mutlak

Diskusi

Dalam mengalikan bilangan positif dan negatif, bagaimana hubungan antara nilai mutlak hasil kali dengan nilai mutlak bilangan-bilangan yang dikalikan? Diskusikan pada Q di halaman 36 dan Q pada halaman sebelumnya.



Contoh 1 Hasil kali dua bilangan bertanda sama.

(1) $(+2) \times (+3)$
$= +(2 \times 3)$
$= +6$
$(+) \times (+) \rightarrow (+)$

(2) $(-6) \times (-2)$
$= +(6 \times 2)$
$= +12$
$(-) \times (-) \rightarrow (+)$

Contoh 2 Hasil kali dua bilangan berbeda tanda.

(1) $(+9) \times (-3)$
$= -(9 \times 3)$
$= -27$
$(+) \times (-) \rightarrow (-)$

(2) $(-4) \times (+5)$
$= -(4 \times 5)$
$= -20$
$(-) \times (+) \rightarrow (-)$

Soal 4 Hitunglah.

(1) $(+6) \times (+5)$
(2) $(-7) \times (-8)$
(3) $(+12) \times (-3)$
(4) $(-2) \times (+10)$

Perkalian bilangan positif dengan negatif dapat dirangkum sebagai berikut.

PENTING

Perkalian Bilangan Positif dan Negatif

1. Hasil kali bilangan dengan tanda sama { Tanda: positif; Nilai mutlak: hasil kali nilai-nilai mutlak dua bilangan yang dikalikan
2. Hasil kali bilangan dengan tanda berbeda { Tanda: negatif; Nilai mutlak: hasil kali nilai mutlak dua bilangan yang dikalikan

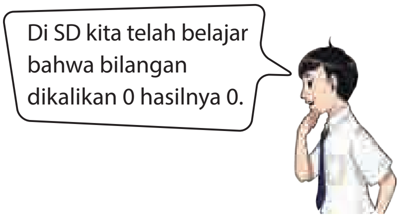
Soal 5

Tentukan hasil kali +14 dengan +1. Kalikan -6 dengan +1. Tentukan hasil +14 dengan -1, dan -6 dengan -1.

Berapapun bilangannya, jika dikalikan dengan 1 hasilnya sama dengan bilangan tersebut. Hasil kali -1 dengan bilangan menghasilkan negatif bilangan tersebut.

Soal 6

Berapa hasilnya -8 dikalikan 0, dan jika 0 dikalikan +2?



Berapapun bilangannya, jika dikalikan 0 hasilnya 0.

Contohnya, $(8) \times 0 = 0$

$0 \times (-2) = 0.$

Contoh 3

(1) $(+2{,}1) \times (-0{,}8)$

$= -(2{,}1 \times 0{,}8)$

$= -1{,}68$

(2) $\left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{7}\right)$

$= +\left(\frac{3}{4}\right) \times \left(\frac{2}{7}\right)$

$= +\frac{3}{14}$

Soal 7

Hitunglah.

(1) $(+0{,}5) \times (-2)$

(2) $(-3{,}6) \times (-1{,}4)$

(3) $\left(-\frac{2}{3}\right) \times (-9)$

(4) $\left(-\frac{4}{7}\right) \times \left(+\frac{7}{8}\right)$

Soal 8

Hitunglah.

(1) $(+4) \times (+2)$

(2) $(-4) \times (-8)$

(3) $(-7) \times (+9)$

(4) $(+3) \times (-10)$

(5) $(-18) \times (-3)$

(6) $0 \times (-5)$

(7) $(-4{,}8) \times (+1{,}3)$

(8) $\left(+\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{9}{2}\right)$

(9) $(-2{,}5) \times \left(-\frac{4}{3}\right)$

Sifat Komutatif dan Asosiatif Perkalian

Hitunglah, kemudian bandingkan hasilnya antara ⓐ dan ⓑ.

(1) ⓐ $(+4) \times (-3)$

ⓑ $(-3) \times (+4)$

(2) ⓐ $\{(+2) \times (-4)\} \times (-5)$

ⓑ $(+2) \times \{(-4) \times (-5)\}$

Ulasan

Menukar urutan dua bilangan yang dikalikan tidak mengubah hasilnya.

$\square \times \triangle = \triangle \times \square$

Mengubah urutan pengalian tiga bilangan tidak mengubah hasilnya.

$(\square \times \triangle) \times \bigcirc$

$= \square \times (\triangle \times \bigcirc)$

Kelas VI - 1 Hlm. 95

Sifat-sifat berikut ini berlaku pada perkalian bilangan positif dan negatif.

Sifat komutatif perkalian

$$a \times b = b \times a$$

Sifat asosiatif perkalian

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

Pada halaman 25 kita telah mempelajari tentang sifat komutatif dan asosiatif penjumlahan.



Ketika mengalikan bilangan positif dan negatif, maka urutan bilangan dapat disusun ulang dengan urutan berbeda-beda menggunakan sifat komutatif dan asosiatif.

Soal 9 Diskusi

Yuli menghitung sebagai berikut. $(-4) \times (+9) \times (-25)$ seperti ditunjukkan hitungan ke samping. Jelaskan proses di balik hitungan ① dan ②.

$(-4) \times (+9) \times (-25)$

$= (+9) \times (-4) \times (-25)$ ①

$= (+9) \times (+100)$ ②

$= +900$

Soal 10

Hitunglah.

(1) $(-50) \times (+17) \times (-2)$

(2) $(+9) \times (-4{,}5) \times (+2)$

(3) $\left(-\dfrac{1}{8}\right) \times (+3{,}6) \times (-8)$

(4) $\left(+\dfrac{1}{3}\right) \times (-10) \times \left(-\dfrac{3}{5}\right)$

Tanda Hasil Kali Beberapa Bilangan

Diskusi

Hitunglah, amati, kemudian diskusikan bagaimana tanda dari hasil kalinya.

(1) $(+5) \times (-2)$

(2) $(+5) \times (-2) \times (-3)$

(3) $(+5) \times (-2) \times (-3) \times (-1)$



Berapa kalipun bilangan dikalikan dengan bilangan positif, maka tanda hasil kalinya tidak berubah. Namun, setiap kali kita mengalikan dengan bilangan negatif, maka tanda dari hasil kalinya berubah. Dengan perkataan lain, tanda dari hasil kalinya ditentukan oleh berapa kali dikalikan dengan bilangan negatif.

Contoh 4

(1) $(-3) \times (+2) \times (-4)$

$= +(3 \times 2 \times 4)$

$= +24$

(2) $(-16) \times (-\frac{5}{6}) \times (-3)$

$= -16 \times \frac{5}{6} \times 3$

$= -40$

Soal 11

Hitunglah.

(1) $(-5) \times (-6) \times (+2)$

(2) $(-7) \times (-\frac{3}{14}) \times (-\frac{3}{4})$

Perkalian beberapa bilangan dapat dirangkum sebagai berikut.

PENTING

Tanda dan Nilai Mutlak Hasil Kali

1. Ketika bilangan negatif muncul sebanyak genap kali, maka tanda hasil kalinya adalah +.
   Ketika bilangan negatif muncul sebanyak ganjil kali, maka tanda hasil kalinya -.
2. Nilai mutlak hasil kali sama dengan hasil perkalian nilai-nilai mutlak bilangan-bilangan yang dikalikan.

Dalam melakukan perkalian, maka tanda positif + dalam kalimat matematika dan pada hasil kalinya dapat dihapus. Tanda kurung pada bilangan pertama juga dapat dihapus.

Soal 12

Hitunglah.

(1) $4 \times (-2) \times 6$

(2) $-5 \times 2 \times (-7)$

(3) $(-3{,}5) \times (-2) \times 9$

(4) $-\frac{1}{3} \times 6 \times (-4) \times (-9)$

(5) $8 \times (-3) \times \frac{1}{6} \times (-\frac{1}{4})$

(6) $(-5) \times (-5) \times (-5)$

Perpangkatan (Eksponen)

Sebuah bilangan yang dikalikan dengan dirinya beberapa kali Soal 12 (6) di halaman sebelumnya merupakan bilangan yang dinyatakan dalam bentuk eksponen.

5^3 ← Eksponen

5×5 dituliskan sebagai 5^2, dan dibaca

"5 pangkat dua atau 5 kuadrat"

$5 \times 5 \times 5$ dituliskan sebagai 5^3, dan disebut "lima pangkat tiga".

Angka kecil yang muncul di atas angka yang pertama menunjukkan berapa kali bilangan dipangkatkan. Bilangan pangkat tersebut dinamakan eksponen.

Catatan "dipangkatkan dua" sering disebut "kuadrat".

Contoh 5

(1) $(-5) \times (-5) \times (-5)$

$= (-5)^3$

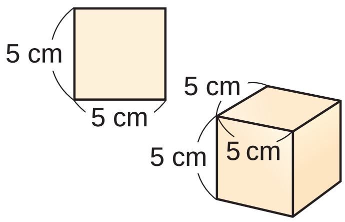
(2) $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$

$= \left(\frac{2}{3}\right)^2$

Soal 13 Nyatakan perkalian berikut dalam bentuk perpangkatan eksponen.

(1) $2 \times 2 \times 2$ (2) $(-4) \times (-4)$ (3) $\left(-\frac{3}{5}\right) \times \left(-\frac{3}{5}\right)$

Soal 14 Nyatakan luas persegi dengan panjang sisi 5 cm, kemudian hitung volume kubus dengan panjang sisi 5 cm. Nyatakan dalam bentuk eksponen. Satuan apa yang paling cocok digunakan?



Contoh 6

(1) $(-3)^2$

$=(-3) \times (-3)$

$=9$

(2) -3^2

$= -(3 \times 3)$

$= -9$

Makna dari pernyataan matematika $(-3)^2$ berbeda dengan -3^2



Soal 15 Hitunglah.

(1) $(-10)^2$ (2) -10^2 (3) $\left(-\frac{4}{7}\right)^2$

(4) $0{,}3^2$ (5) $(-2)^3$ (6) -2^3

Cobalah
Hlm.55 Pengayaan 2-1



Jika kita berhati-hati dalam menggunakan tanda, kita dapat mengalikan bilangan positif dan negatif seperti kita lakukan di SD. Kita seharusnya juga mampu melakukan pembagian dengan cara yang serupa.

Kita memperlakukan pengurangan sebagai kebalikan dari penjumlahan. Saya ingin tahu apakah pembagian merupakan kebalikan dari perkalian? Hlm.43



2 Pembagian

•Tujuan• Mempelajari pembagian bilangan positif dan negatif menggunakan perkalian.

Q

Isilah ☐ dengan bilangan yang sesuai.

(1) (☐) × (+2) = +6 (2) (☐) × (+2) = -6

(3) (☐) × (-2) = +6 (4) (☐) × (-2) = -6

Menentukan bilangan untuk diisikan di ☐, kita menggunakan pembagian sebagai kebalikan perkalian.

Operasi pembagian bilangan positif dan negatif juga disebut pembagian. Hasil dari pembagian disebut hasil bagi.

Contoh 1

Perhatikan (1) dan (2) pada Q, kita memperoleh persamaan pembagian berikut ini

(1) Karena (+3) × (+2) = +6, (+6) : (+2) = +3

(2) Karena (-3) × (+2) = -6, (-6) : (+2) = -3

Soal 1

Perhatikan (3) dan (4) pada Q, isilah ☐ dengan bilangan yang sesuai.

(3) Karena (-3) × (-2) = +6, (+6) : (-2) = ☐

(4) Karena (+3) × (-2) = -6, (-6) : (-2) = ☐

Soal 2 Diskusi

Apa hubungan antara tanda dan nilai mutlak dari hasil bagi serta tanda dan nilai mutlak dari bilangan-bilangan dalam pembagian bilangan positif dan negatif? Gunakan empat pernyataan matematika pada Contoh 1 dan Soal 1.

Pembagian Menggunakan Tanda dan Nilai

Contoh 2

Hasil bagi dua bilangan dengan tanda berbeda.

(1) (+14) : (+7)
= +(14 : 7)
= +2

(+) : (+) → (+)

(2) (-18) : (-3)
= +(18 : 3)
= +6

(-) : (-) → (+)

Contoh 3

Hasil bagi dua bilangan dengan tanda berbeda.

(1) $(+8) : (-2) = -(8 : 2)$

$= -4$

$(+) : (-) \rightarrow (-)$

(2) $(-21) : (+3)$

$= -(21 : 3)$

$= -7$

$(-) : (+) \rightarrow (-)$



Soal 3

Hitunglah.

(1) $(+18) : (+9)$ (2) $(-12) : (-2)$

(3) $(+25) : (-5)$ (4) $(-100) : (+10)$

Pembagian bilangan positif dan negatif dapat dirangkum sebagai berikut.

PENTING

Pembagian Bilangan Positif dan Negatif

1. Hasil bagi dua bilangan dengan tanda sama { Tanda: positif; Nilai mutlak: Hasil bagi nilai-nilai mutlak dua bilangan dalam pembagian
2. Hasil bagi dua bilangan dengan tanda berbeda { Tanda: negatif; Nilai mutlak: Hasil bagi nilai-nilai mutlak dua bilangan dalam pembagian

Jika 0 dibagi bilangan positif atau negatif, maka hasil bagi selalu 0.

Saya Bertanya

Dapatkah kita membagi dengan 0? Hlm.46

Soal 4

Hitunglah.

(1) $(+10) : (+2)$ (2) $(-8) : (-4)$ (3) $(+16) : (-2)$

(4) $(-24) : (+8)$ (5) $0 : (-5)$ (6) $(-3) : (-6)$

(7) $(+84) : (-12)$ (8) $(-1,2) : (+4)$ (9) $(-6,3) : (-9)$

Dalam melakukan pembagian, kita menghapus tanda + pada penyataan matematika dan pada jawaban. Kita juga dapat menghapus tanda kurung pada bilangan pertama.

Pembagian dan Kebalikannya

Q Bagaimanakah caranya menghitung hasil pembagian bilangan-bilangan pecahan berikut ini?

$$\frac{5}{7} : \frac{2}{3}$$

Kalian dapat mengubah pembagian menjadi perkalian dengan kebalikan pembagi. Bilangan negatif juga memiliki kebalikannya.

Sebagai contoh

$$\left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) = 1$$

Jadi, kebalikan dari $-\frac{2}{3}$ adalah $-\frac{3}{2}$, kebalikannya dari $-\frac{3}{2}$ adalah $-\frac{2}{3}$.

Ulasan

Jika hasil kali dua bilangan adalah 1, maka salah satu bilangan merupakan kebalikan.

Kelas VI - II Hlm. 95

Catatan Karena hasil kali sembarang bilangan dengan 0 menghasilkan 0, dan tidak mungkin 1, maka 0 tidak memiliki kebalikan

Soal 5 Tentukan kebalikannya.

(1) $-\frac{4}{7}$ (2) $-\frac{1}{6}$ (3) -5 (4) -1

Marilah kita menggunakan kebalikan untuk mengubah pembagian menjadi perkalian.

Q Hitunglah ⓐ dan ⓑ kemudian bandingkan hasilnya.

ⓐ $15 : (-3)$ ⓑ $15 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$

Berdasarkan **Q** di atas, membagi bilangan positif atau negatif sama dengan mengalikan dengan kebalikan pembaginya.

> Membagi bilangan positif atau negatif sama dengan mengalikan dengan kebalikan pembaginya.

Contoh

(1)
$$10 : (-6) = 10 \times \left(-\frac{1}{6}\right) = -\left(10 \times \frac{1}{6}\right) = -\frac{5}{3}$$

(2)
$$\left(-\frac{2}{5}\right) : \left(-\frac{2}{3}\right) = \left(-\frac{2}{5}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) = +\left(\frac{2}{5} \times \frac{3}{2}\right) = \frac{3}{5}$$

Soal 6 Hitunglah.

(1) $\left(-\frac{1}{3}\right) : \frac{3}{4}$ (2) $\left(-\frac{3}{5}\right) : \left(-\frac{9}{10}\right)$

(3) $6 : \left(-\frac{4}{3}\right)$ (4) $\left(-\frac{5}{6}\right) : (-3)$

Cobalah

Hlm.55 Pengayaan 2-2

Operasi Campuran Perkalian dan Pembagian

Diskusi

Yuda menyelesaikan soal 24 : (-3) × 2 seperti ditunjukkan di samping ini. Apakah menurutmu benar? Jelaskan alasanmu.

Benarkah?

$$24 : (-3) \times 2$$
$$= 24 : (-6)$$
$$= -4$$

Untuk menyelesaikan pernyataan matematika yang melibatkan perkalian dan juga pembagian, sebaiknya diubah dahulu menjadi bentuk perkalian saja.

Contoh 5

$$4 : \left(-\frac{6}{7}\right) \times (-9)$$
$$= 4 \times \left(-\frac{7}{6}\right) \times (-9)$$
$$= +\left(4 \times \frac{7}{6} \times 9\right)$$
$$= 42$$

Ubah pembagian menjadi bentuk perkalian.

Jika kita sudah mengubah pembagian menjadi perkalian, maka kita dapat menggunakan sifat komutatif dan asosiatif.



Soal 7

Hitunglah.

(1) $(-7) : 2 \times (-4)$

(2) $20 \times (-5) : \left(-\frac{1}{3}\right)$

(3) $6 : \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{5}{9}\right)$

(4) $\frac{2}{3} : \left(-\frac{3}{8}\right) : 4$

Cobalah

Hlm.55
Pengayaan 2-3



Sekarang kita dapat melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan positif dan negatif.

Menurut saya, sekarang kita dapat melakukan hitungan dengan menggunakan kombinasi empat operasi tersebut, misalnya 25 + (-2) x 10. Hlm.47



Cermati

Dapatkah Kita Membagi dengan 0?

Dalam matematika, kita tidak membagi dengan 0, seperti 3 : 0. Berikut ini alasannya.

1. Jika kita menulis 3 : 0 = ☐, maka kita dapat menyatakan ☐ × 0 = 3. Tidak ada bilangan yang jika dituliskan di ☐, Jadi, tidak ada hasil pembagian 3 : 0

2. Jika kita menulis 0 : 0 = ☐, maka kita dapat menyatakan ☐ × 0 = 0. Kita dapat menempatkan sembarang bilangan pada ☐. Jadi, tidak ada jawaban pasti untuk 0 : 0

3 Hitungan dengan Kombinasi Empat Operasi

•Tujuan• Mempelajari hitungan yang melibatkan kombinasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

Q Diskusi

Mia mengerjakan hitungan $25 + (-2) \times 10$ seperti yang ditunjukkan berikut ini. Apakah benar? Jelaskan alasanmu.

Benarkah?

$25 + (-2) \times 10$
$= 23 \times 10$
$= 230$

Berpikir Matematis

Dengan menggunakan urutan operasi, jelaskan apakah hitungan yang dilakukan benar atau salah.

Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian disebut empat operasi. Dalam pernyataan yang memuat empat operasi, pikirkan bagaimana urutan mengerjakannya.

Contoh 1

$5 + (-2) \times 4$
$= 5 + (-8)$
$= -3$

Dalam melakukan hitungan yang melibatkan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, maka perkalian dan pembagian didahulukan.

Soal 1

Hitunglah.

(1) $-7 + (-3) \times 2$
(2) $8 + (-20) : (-4)$
(3) $14 - 10 \times (-3)$
(4) $(-6) \times (-5) - (-18) : 6$

Contoh 2

$(-12 - 20) : 4$
$= (-32) : 4$
$= -8$

Jika ada tanda kurung, maka kerjakan terlebih dahulu operasi yang ada di dalam kurung tersebut.

Soal 2

Hitunglah.

(1) $(7 - 19) : 3$
(2) $(-2) \times (4 - 9)$
(3) $21 : (-2 - 5)$
(4) $\{6 - (-3)\} \times 8$

Contoh 3

$45 : (-3)^2$
$= 45 : 9$
$= 5$

Jika ada eksponen, maka hitung terlebih dahulu eksponen.

Soal 3

Hitunglah.

(1) $12 : (-2)^2$
(2) $-3^2 + 10$
(3) $6 - (-4)^2$
(4) $(-6)^2 + (-7^2)$

Soal 4

Hitunglah.

(1) $4 + 7 \times (6 - 7)$

(2) $10 - (-8 + 5) \times 6$

(3) $(6 - 2^3) \times (-3)$

(4) $(-4)^2 + 25 : (-5^2)$

(5) $\frac{1}{3} + (-\frac{2}{3})^2$

(6) $\frac{1}{4} - \frac{3}{7} : \frac{4}{7}$

Sifat Distributif

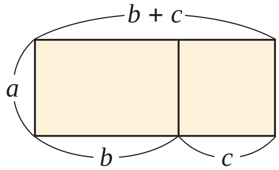
Q Hitunglah soal ⓐ dan ⓑ di bawah ini, kemudian bandingkan hasilnya.

ⓐ $(-5) \times \{(-4) + 6\}$

ⓑ $(-5) \times (-4) + (-5) \times 6$

Sifat berikut ini juga berlaku untuk bilangan-bilangan positif dan negatif.

Sifat Distributif
$$\begin{cases} a \times (b + c) = a \times b + a \times c \\ (b + c) \times a = b \times a + c \times a \end{cases}$$



Contoh 4

$$12 \times \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) = 12 \times \frac{1}{2} + 12 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$$
$$= 6 - 4$$
$$= 2$$

Soal 5

Jawablah soal-soal berikut ini dengan menerapkan sifat distributif.

(1) $28\left(-\frac{1}{4} + \frac{1}{7}\right)$

(2) $\left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right) \times 36$

(3) $17 \times 9 + 17 \times (-8)$

(4) $69 \times (-7,2) + 31 \times (-7,2)$

Cobalah

Hlm.55 Pengayaan 4-4



Dalam kasus seperti apakah kita perlu melakukan hitungan menggunakan bilangan positif dan negatif? Hlm.50

Mari mengulas materi yang telah kita pelajari sejauh ini tentang hubungan antarbilangan. Hlm.52



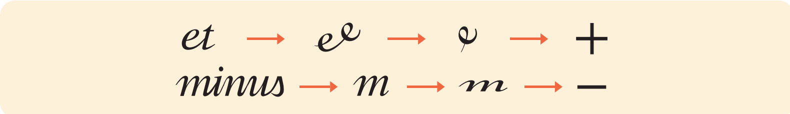
Cermati

Dari Manakah Tanda "+" dan "–" Berasal?

Kapan tanda-tanda dalam hitungan yang sekarang kita gunakan ini muncul pertama kali?
Sebenarnya, penggunaan simbol-simbol tersebut semuanya diselesaikan antara abad 15 dan 17. Periode antara abad 15 dan 17 adalah Abad Eksplorasi Eropa, yaitu saat negara-negara Eropa berlayar dalam upaya perdagangan dan kolonisasi. Kebutuhan akan pengamatan astronomi untuk navigasi dan keamanan pelayaran, serta menghitung cepat dalam perdagangan memicu lahirnya hitungan menggunakan tanda-tanda dan simbol untuk menyederhanakan dan mempermudah.
Sebagai contoh,

5 minus 3 sama dengan 2 ⟶ $5 - 3 = 2$

Tanda + dan – mula-mula digunakan untuk menunjukkan kelebihan atau kekurangan. Di kemudian hari, tanda tersebut juga digunakan dalam hitungan. Terdapat teori bagaimana sejarah timbulnya simbol-simbol tersebut. Berikut ini dua teori tersebut.



et adalah Bahasa Latin untuk "dan"
minus artinya "kurang"

+ , -	1489	Widmann, Jerman
=	1557	Recorde, Inggris
*	1631	Oughtred, Inggris
< , >	1631	Harriot, Inggris
/	1659	Rahn, Swiss

Tahun simbol-simbol digunakan pertamakali dalam buku dan nama pengarangnya.



Pada buku Arithmetics karya Widmann, simbol + dan – dipergunakan untuk menyatakan kekurangan.

Selain penemuan tanda-tanda hitungan, banyak perkembangan penting selama Abad Eksplorasi, antara lain penemuan desimal dan berbagai metode hitungan. Akan bermanfaat jika melihat kembali perkembangan masa itu.

4 Penggunaan Bilangan Positif dan Negatif

• Tujuan • Mempelajari bagaimana menggunakan bilangan positif dan negatif pada dunia nyata dan kehidupan sehari-hari.

[Kegiatan Matematis]

Penerapan

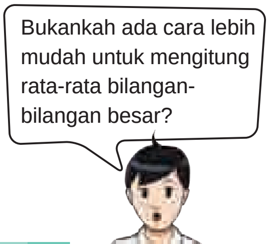
Q Sebuah uji kebugaran telah dilakukan di Sekolah Menengah Pertama Harapan Bangsa. Berikut ini tabel yang menyajikan lompatan terjauh dari empat anak. Berdasarkan tabel tersebut, hitunglah rata-rata lompatan empat anak tersebut.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

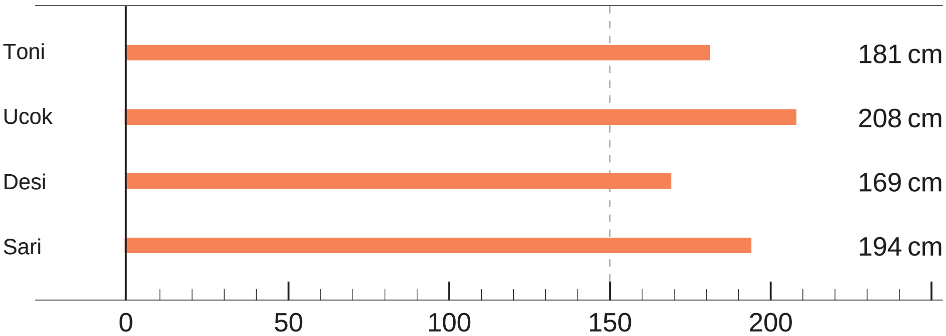
Tabel Data Loncatan Terjauh

Nama	Toni	Ucok	Desi	Sari
Loncatan Terjauh (cm)	181	208	169	194



Rata-rata sama dengan jumlah total nilai dibagi banyaknya nilai.

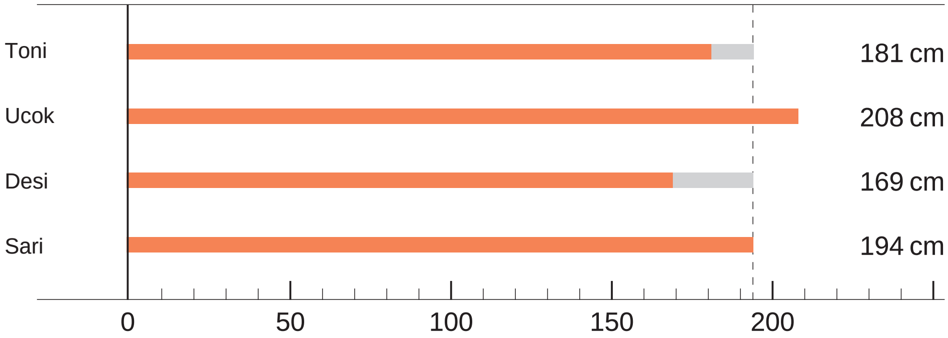
1 Berdasarkan **Q**, Toni mengamati bahwa data keempat anak tersebut lebih dari 150 cm. Dia menyusun kalimat matematika untuk menentukan rata-rata data lompatan. Diambil 150 cm sebagai titik acuan.



Kalimat matematika: 150 + (31 + 58 + 19 + 44) : 4

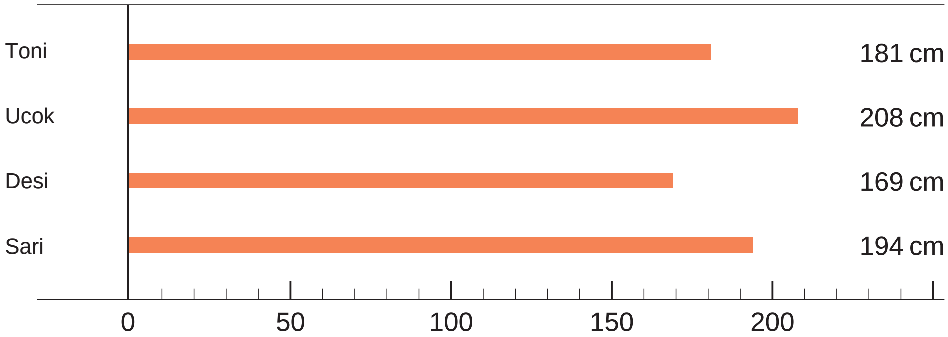
Jelaskan arti kalimat matematika Toni di atas. Hitunglah rata-rata menggunakan cara tersebut. Periksa apakah hasilnya sama dengan hitungan menggunakan rumus yang diberikan di **Q**.

2 Hasan menyusun kalimat matematika untuk menghitung rata-rata data lompatan dengan menetapkan datanya sendiri 194 cm sebagai titik acuan. Isilah ☐ dengan kalimat matematika yang sesuai, kemudian hitunglah rata-ratanya.



Kalimat matematika: 194 + (☐) : 4

3 Berdasarkan Q di halaman sebelumnya, titik manakah yang dijadikan titik acuan agar lebih mudah dalam menghitung rata-rata? Tentukan titik acuanmu sendiri, kemudian hitunglah rata-rata dengan menggunakan acuan tersebut.



4 Tabel di samping ini menunjukkan data kecepatan lari 50 m dengan peserta 12 anak perempuan di kelas Marni. Tentukan titik acuan, kemudian hitung rata-ratanya.

(Satuan: detik)

9,1	8,7	8,5
9,5	9,0	8,6
8,3	8,8	9,2
9,1	8,7	9,3

5 Berdasarkan yang telah kita pelajari dari 1 sampai dengan 4, buatlah rangkuman bagaimana kita memudahkan dalam menghitung rata-rata.

5 Himpunan Bilangan dan Empat Operasi Hitung

• Tujuan • Merangkum materi yang sudah kita pelajari sejauh ini tentang kaitan antara bilangan.

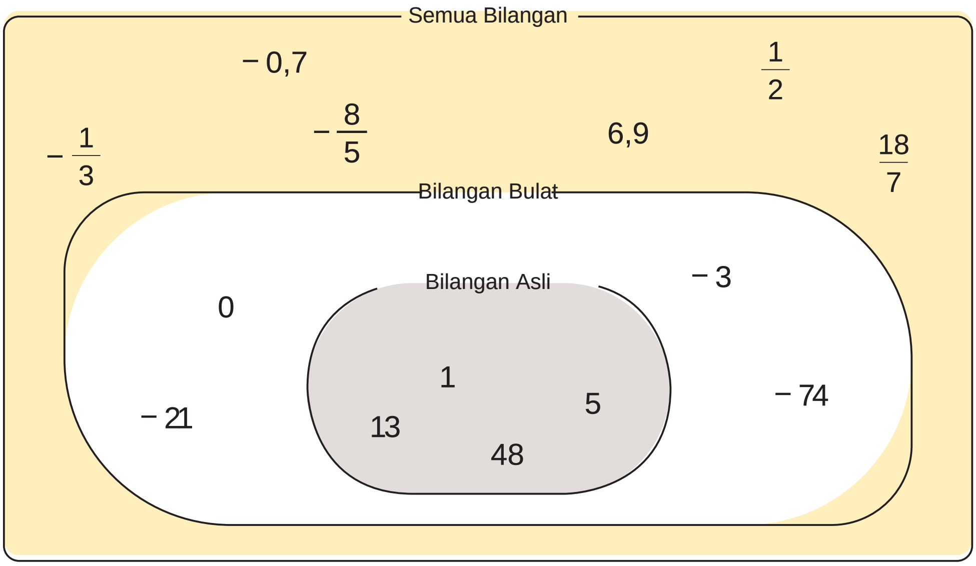
Q Diberikan bilangan-bilangan berikut ini. Manakah yang merupakan bilangan asli? Bilangan manakah yang merupakan bilangan bulat?

$$-50, \quad -3, \quad -1{,}5, \quad 0, \quad 1, \quad \frac{7}{3}, \quad 2$$

Kelompok yang dibentuk dengan syarat keanggotaan tertentu, seperti "semua bilangan asli" atau "semua bilangan bulat" disebut himpunan.

Berdasarkan **Q**, di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa himpunan bilangan asli merupakan subset (himpunan bagian) dari himpunan semua bilangan bulat. Himpunan bilangan bulat merupakan subset dari himpunan semua bilangan.

Hubungan antara himpunan semua bilangan asli, himpunan bilangan bulat, dan himpunan semua bilangan dapat digambarkan dalam diagram. Penyajian himpunan dalam bentuk diagram disebut Diagram Venn.



Soal 1 Termasuk dalam kelompok yang manakah bilangan berikut ini pada gambar di atas? Tulislah bilangan-bilangan berikut pada tempat yang sesuai pada gambar.

$$-16, \quad 92, \quad 1.000, \quad 0{,}3, \quad -\frac{1}{60}$$

Hubungan antara Himpunan Bilangan dan Hitungan Empat Operasi

Q Diberikan empat operasi berikut ini. Jika kita isi □ dengan sembarang bilangan asli, operasi manakah yang selalu menghasilkan bilangan asli?

ⓐ □ + □ ⓑ □ - □ ⓒ □ × □ ⓓ □ : □

Berdasarkan **Q**, di atas, penjumlahan dan perkalian dua bilangan asli selalu menghasilkan bilangan asli. Akan tetapi, selisih dan hasil bagi dua bilangan asli bukan merupakan bilangan asli.

Dengan kata lain, jika kita membatasi pada himpunan bilangan asli, maka penjumlahan dan perkalian selalu dapat dikerjakan, tetapi tidak demikian dengan pengurangan dan pembagian.

Soal 2 Pada tabel berikut ini kita melakukan empat operasi dengan membatasi pada himpunan yang ditentukan di kolom pertama. Apabila kita selalu dapat melakukan operasi pada himpunan tersebut, maka isilah □ dengan ○. Jika operasi tidak selalu dapat dilakukan, maka isilah dengan X. Jika jawabmu X, berikan contoh yang menunjukkan operasi tidak dapat dikerjakan.
Catatan: Pembagian dengan nol tidak diperbolehkan.

	Penjumlahan	Pengurangan	Perkalian	Pembagian
Bilangan asli	○	X Contoh □	○	X Contoh □
Bilangan bulat				
Semua bilangan				

Dengan himpunan semua bilangan asli, penjumlahan dan perkalian dapat selalu dilakukan. Jika kita memperluas menjadi himpunan semua bilangan bulat, maka penjumlahan, perkalian, dan pengurangan juga selalu dapat dijalankan.

Dengan memperluas lebih lanjut menjadi himpunan semua bilangan, dengan mengeluarkan 0 sebagai pembagi, maka semua operasi dapat dilakukan. Himpunan bilangan-bilangan telah diperluas agar dapat melakukan semua operasi secara bebas.

Mari Kita Periksa

1
Perkalian
[Hlm.38] Cth. 1
Cth. 2
[Hlm.41] S 12
[Hlm.42] Cth. 6

Hitunglah.

(1) $(+8) \times (-9)$
(2) $(-7) \times (-3)$
(3) -10×6
(4) $8 \times (-2) \times (-4)$
(5) $(-7)^2$
(6) -6^2

2
Pembagian
[Hlm.43] Cth. 2
[Hlm.44] Cth. 3
[Hlm.45] Cth. 4

Hitunglah.

(1) $(-27) : (+3)$
(2) $(-30) : (-6)$
(3) $15 : (-9)$
(4) $\left(-\frac{5}{8}\right) : \left(-\frac{3}{4}\right)$

3
Hitungan dengan Perkalian dan Pembagian
[Hlm.46] Cth. 5

Hitunglah.

(1) $18 : (-6) \times (-2)$
(2) $5 \times (-4) : \frac{2}{3}$

4
Hitungan Menggunakan Empat Operasi
[Hlm.47] Cth. 1
Cth. 2
Cth. 3

Hitunglah.

(1) $10 + 2 \times (-7)$
(2) $(-4) - 15 : (-3)$
(3) $-5 \times (6 - 9)$
(4) $18 + 4 \times (1 - 7)$
(5) $16 : (-4)^2$
(6) $12 - 5^2$

5
Sifat Distributif
[Hlm.48] Cth. 4

Hitunglah berikut ini dengan sifat distributif.

(1) $18 \left(-\frac{1}{6} + \frac{7}{9}\right)$
(2) $(-6) \times 55 + (-6) \times 45$

6
Himpunan Bilangan-Bilangan dan Empat Operasi
[Hlm.53] S 2

Di antara empat operasi, nyatakan operasi yang selalu dapat dilakukan untuk himpunan bilangan asli. Sebutkan operasi yang selalu dapat dilakukan pada himpunan bilangan bulat.

Pengayaan 2

→ Perkalian dan Pembagian

Mari kita terapkan yang telah kita pelajari untuk belajar mandiri dan latihan.

1 Perkalian

(1) $(+2) \times (+5)$

(2) $(+3) \times (-8)$

(3) $(-4) \times (+9)$

(4) $(-6) \times (-7)$

(5) $2 \times (-6) \times (+10)$

(6) $-3 \times 8 \times (-2)$

(7) $(-9)^2$

(8) -9^2

(9) $(-4)^3$

(10) $0{,}7^2$

(11) $\left(-\frac{3}{5}\right) \times \left(+\frac{5}{8}\right)$

(12) $8 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times (-7)$

2 Pembagian

(1) $(+12) : (+6)$

(2) $(+10) : (-2)$

(3) $(-18) : (+6)$

(4) $(-42) : (-7)$

(5) $0 : (-3)$

(6) $(+3{,}2) : (-8)$

(7) $\left(-\frac{2}{3}\right) : 6$

(8) $(-12) : \left(-\frac{4}{7}\right)$

(9) $\frac{5}{8} : \left(-\frac{3}{4}\right)$

3 Hitungan dengan Operasi Perkalian dan Pembagian

(1) $(-4) : (-2) \times 7$

(2) $20 \times (-3) : (-5)$

(3) $6 : (-9) \times 15$

(4) $(-3) \times 6 : (-12)$

(5) $(-48) : (-8) : (-4)$

(6) $\frac{2}{3} : \left(-\frac{9}{4}\right) \times 4$

(7) $\frac{1}{7} \times \left(-\frac{10}{9}\right) + \left(-\frac{5}{14}\right)$

4 Hitungan dengan Kombinasi Empat Operasi

(1) $(-4) + 2 \times (-3)$

(2) $-8 - 6 \times 3$

(3) $18 - 72 : (-9)$

(4) $3 \times ((-7) - 5)$

(5) $(5 - 19) : (-2)$

(6) $4 \times (-2) + (-14) : 2$

(7) $36 : (-2)^2$

(8) $10 - 4^2$

(9) $(-5)^2 + (-5^2)$

(10) $(-45) : 3^2 + 15$

(11) $20 + 6 \times (7 - 10)$

(12) $12 - 7 \times \{8 + (-9)\}$

(13) $\frac{3}{4} + \left(-\frac{2}{3}\right) : 2$

(14) $\frac{7}{9} - \left(-\frac{1}{3}\right)^2$

Jawaban di hlm.285, 286

BAB 1 # Soal Ringkasan

Jawaban di hlm.287

Gagasan Utama

1 Nyatakanlah bilangan atau kata yang cocok diisikan ke ☐ .

(1) Bilangan yang tiga lebih kecil dari dua adalah ☐ ; bilangan 6 lebih besar dari -4 adalah ☐ .

(2) Jika kita menyatakan "lima tahun yang lalu" sebagai -5 tahun, kita dapat menyatakan "+5 tahun dari sekarang" sebagai ☐ .

(3) Bilangan yang memiliki nilai mutlak 7 adalah ☐ dan ☐ .

(4) Jika bilangan negatif ditambahkan ke suatu bilangan, maka hasilnya ☐ dibandingkan bilangan awal. Jika bilangan negatif dikurangkan dari sebuah bilangan, maka hasilnya adalah ☐ dibandingkan bilangan awalnya.

2 Hubungkanlah bilangan-bilangan berikut ini dengan menggunakan tanda pertidaksamaan.

(1) -3 , 1 (2) -6 , -7 (3) 4 , -5 , -2

3 Hitunglah.

(1) $6 + (-4)$ (2) $(-1) + (-9)$ (3) $(-7) - (+8)$

(4) $(-\frac{2}{3}) - (-\frac{1}{3})$ (5) $-2 + 6 - 5 + 7$ (6) $3 - (+4) - (-9)$

(7) $(-8) \times (+2)$ (8) $(-\frac{3}{4})^2$ (9) $0{,}4 \times (-0{,}2)$

(10) $(-28) : (-4)$ (11) $9 : (-12)$ (12) $(-\frac{9}{14}) : (\frac{6}{7})$

4 Hitunglah.

(1) $-2 \times 9 \times (-5)$ (2) $3 : (-6) \times 8$

(3) $9 + 2 \times (-3)$ (4) $-2 \times (5 - 9)$

(5) $(-6) \times 2 - 21 : (-7)$ (6) $36 : (-3^2)$

(7) $(\frac{1}{4} - \frac{2}{3}) \times 12$ (8) $\frac{5}{6} - \frac{1}{2} : (-3)$

5 Tabel berikut ini menunjukkan suhu maksimum dan minimum harian di Kota Tsuruoka Jepang sejak tanggal 20 sampai 28 Februari 2013.

Suhu maksimum dan minimum harian
di Kota Tsuruoka Jepang sejak tanggal 20 sampai tanggal 28 Februari 2013

Tanggal	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Suhu maksimum (°C)	0,8	-0,2	2,1	2,1	1,7	-0,4	3,0	7,5	8,5
Suhu minimum (°C)	-4,7	-4,4	-2,6	-4,8	-5,1	-4,2	-3,5	-7,3	0,9

(1) Tanggal berapakah yang selisih suhu maksimum dan minimum hariannya yang paling besar?

(2) Tanggal berapakah yang selisih suhu maksimum dan minimum hariannya yang paling kecil?

Penerapan

1 Hitunglah.

(1) $-2{,}4 : (-0{,}6) \times 3$

(2) $\frac{7}{12} - \frac{4}{9} - (-\frac{5}{18})$

(3) $-6^2 - (5 - 8)^2$

(4) $(-4)^2 + 16 : (-4^2)$

(5) $-\frac{5}{14} + \frac{6}{7} \times \frac{1}{3}$

(6) $\frac{1}{3} - (-\frac{7}{8}) : \frac{7}{2}$

(7) $\frac{1}{8} - (-\frac{3}{4})^2 : 3$

(8) $6 : (-\frac{3}{2}) + \frac{5}{2} \times (-4)$

2 Tabel di samping ini menunjukkan skor hasil uji kebugaran yang dilakukan lima orang A, B, C, D, E baris pertama. Baris kedua menunjukkan skor. Baris ketiga menunjukkan skor jika skor C dijadikan sebagai titik acuan. Jawablah pertanyaan berikut ini.

	A	B	C	D	E
skor	52	56	55	60	47
Skor (C sebagai titik acuan)		+1	0		

(1) Lengkapi tabel tersebut.

(2) Dengan menetapkan C sebagai titik acuan, hitunglah rata-rata skor lima orang tersebut. Tuliskan kalimat matematika yang kamu gunakan untuk menghitung hasilnya.

BAB 1

Soal Ringkasan



Sumber: poskotanews.com

Penggunaan Praktis

1 Joko memasang panel surya di atap rumahnya untuk membangkitkan tenaga listrik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangganya. Dia berpikir "Jika tenaga listrik yang dihasilkan melebihi kebutuhan, maka Joko tidak perlu membayar listrik". Tabel berikut ini menunjukkan tenaga listrik yang dibangkitkan, listrik yang dikonsumsi atau digunakan, dan kelebihan(surplus) selama 24 jam.
(Surplus) = (tenaga yang dibangkitkan) – (tenaga yang dikonsumsi/ digunakan).

Durasi (jam)	0～2	2～4	4～6	6～8	8～10	10～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～22	22～24
Tenaga dibangkitkan (kWh)	0	0	0,02	1,12	2,53		2,98	2,05	1,41			0
Tenaga digunakan (kWh)	0,9		0,8	2,4	1,6	0,8	0,6	1,2		3,46	2,74	2,2
Surplus (kWh)	-0,9	-0,6		-1,28	0,93	2,3	2,38	0,85	-1	-2,63	-2,74	-2,2

1 kWh (kilowatt jam) merupakan satuan energi sama dengan
1 kWh yang dibangkitkan (dikonsumsi) dalam satu jam.

(1) Ada hari di mana energi listrik yang dihasilkan adalah 0. Jelaskan mengapa? Lengkapi tabel di atas.

(2) Nyatakan kapan surplusnya terbesar dan terkecil.

(3) Berdasarkan data di atas, dapatkah kita mengatakan kalau Joko tidak perlu membayar listrik? Jelaskan alasan kesimpulanmu. (Kamu tidak perlu menemukan jawaban).

2 Estimasi atau taksiran. Sebuah truk menghasilkan emisi gas karbon monoksida (CO) sebesar 2,8 g/km. Jika truk tersebut telah menempuh perjalanan sejauh 4,129 km. Dengan melakukan pembulatan bilangan ke satuan terdekat, kita dapat menentukan estimasi emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut.

Emisi yang dihasilkan: 3 g/km (pembulatan ke atas)
Jarak yang ditempuh: 4 km (pembulatan ke bawah)
3 x 4 = 12 g.

Berdasarkan penjelasan di atas, jika truk tersebut menempuh jarak 21,891 km setiap harinya, tentukan estimasi emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut selama setahun (365 hari). Jelaskan.

Jadi, estimasi emisi yang dihasilkan selama perjalanan adalah 12 g.

Pekerjaan Terkait

[Insinyur]

Pendalaman Materi

Masalah Perbedaan Zona Waktu

Waktu yang kita acu bergantung pada bagian mana kita berada. Perbedaan waktu antara berbagai tempat dan negara-negara disebut perbedaan zona waktu.
Gambar berikut ini menunjukkan perbedaan-perbedaan zona waktu berbagai kota di dunia. Kita tetapkan Tokyo sebagai titik acuan.

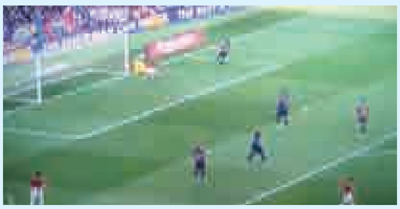


Berdasarkan gambar di atas, ketika Tokyo pukul 20.00, kita tahu bahwa:
Waktu di Sydney adalah 20 + 1 atau jam 21.00.
Waktu di London adalah 20 – 9 atau jam 11.00.

1 Tentukan waktu di Wellington dan Rio de Janeiro, ketika di Tokyo pukul 20.00.

2 Jika kita tetapkan waktu London sebagai acuan, tentukan perbedaan zona waktu Doha dan Honolulu. Nyatakanlah dalam bilangan positif dan negatif.

3 Suatu pertandingan sepakbola direncanakan tanggal 1 Desember mulai pukul 21.00 waktu Milan. Pada tanggal dan jam berapakah orang di Tokyo harus menghidupkan TV-nya supaya dapat menyaksikan siaran langsung?



Sumber: Dokumen Puskurbuk

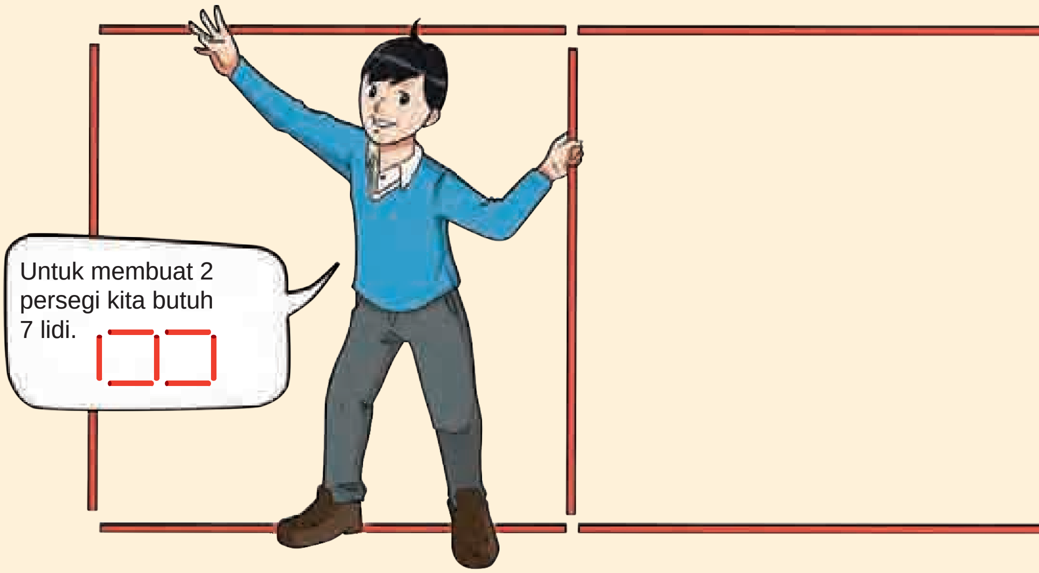
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

BAB 2

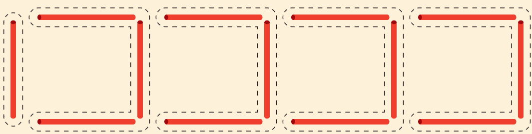
Aljabar

Berapa banyak lidi yang kita perlukan?

Persegi dapat dibentuk dengan menghubungkan lidi-lidi yang panjangnya sama secara berdampingan.
Berapa banyak lidi diperlukan untuk membentuk 4 persegi?
Berapa banyak lidi diperlukan untuk membentuk 10 persegi?

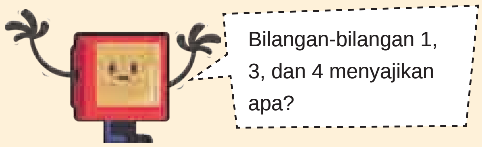


1 Yuni menggunakan kalimat matematika berikut untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk empat persegi berdampingan. Jelaskan idenya.



1 + 4 × 3

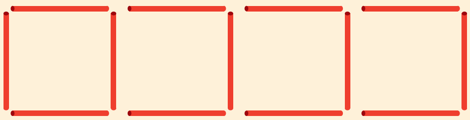
? ? ?



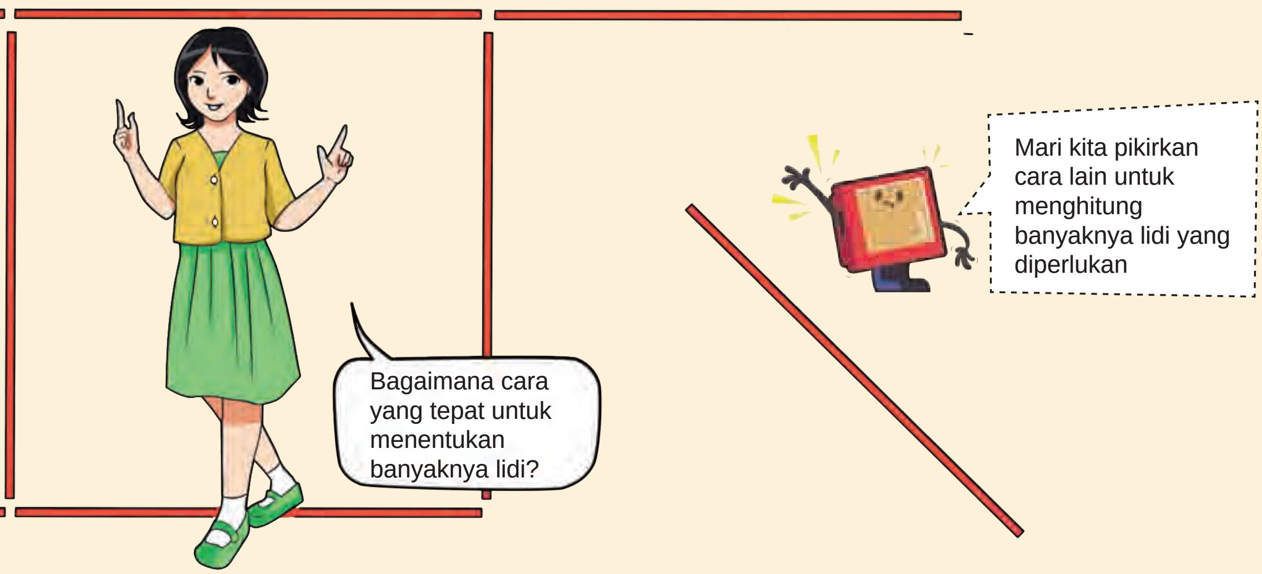


2 Dengan menggunakan cara Yuni, bagaimana menyusun kalimat matematika untuk menghitung banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk 5 persegi, 6 persegi? Bagaimana dengan 10 persegi?

3 Heru menyajikan kalimat matematika untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat empat persegi. Jelaskan gagasannya.



$$4 + (4 - 1) \times 3$$



4 Gunakan cara yang berbeda dengan Heru dan Yuni. Susunlah kalimat matematika dari cerita di atas, kemudian hitunglah banyaknya lidi yang dibutuhkan. Jelaskan idemu.



Dengan menggunakan cara seperti di atas, susunlah penyataan matematika untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk persegi-persegi yang diminta. Hlm.62

Mengapa ada banyak sekali pernyataan berbeda, tetapi jawabannya sama? Hlm.82

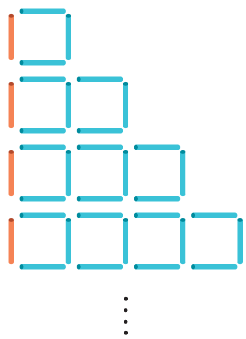


1 Aljabar dalam Kalimat Matematika

1 Kalimat Matematika Menggunakan Huruf atau Variabel

•Tujuan• Siswa mampu menyusun pernyataan tentang hubungan antarbilangan dengan kalimat matematika dengan menggunakan huruf atau variabel

Q Pada soal-soal di halaman 60 dan 61, jika banyaknya persegi bertambah, bagaimana perubahan kalimat matematika yang digunakan untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan? Mari kita cermati cara Yuni.



[Banyaknya persegi]	[Kalimat matematika untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan]
1	$1 + (1 \times 3)$
2	$1 + (2 \times 3)$
3	$1 + (3 \times 3)$
4	$1 + (4 \times 3)$
⋮	⋮

Pada Q, 3 lidi ditambahkan setiap kali menambah satu persegi. Banyaknya lidi yang diperlukan selalu dapat ditentukan ketika banyaknya persegi diketahui. Kalimat matematika untuk menentukan banyaknya lidi adalah sebagai berikut:

$$1 + 3 \times \text{(banyaknya persegi)}.$$

Jika banyaknya persegi kita nyatakan sebagai a, maka kalimat matematikanya menjadi

$$1 + 3 \times a.$$

Kalimat matematika dengan menggunakan huruf disebut bentuk aljabar.

Berpikir Matematis

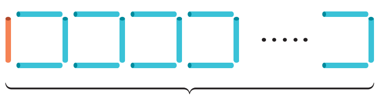
Kita membuat berbagai pernyataan matematis dengan mengubah banyaknya persegi, kemudian kita dapat menentukan banyaknya lidi yang diperlukan. Dengan demikian, kita mampu menentukan bentuk umum.

Pernyataan matematika untuk menghitung banyaknya lidi yang diperlukan

$1 + 3 \times$ (banyaknya persegi)

$1 + 3 \times \square$

$1 + 3 \times a$

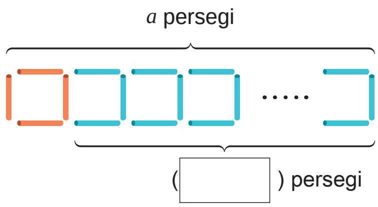


Soal 1

Gunakan metode **Q** pada halaman sebelumnya untuk menentukan berapa lidi dibutuhkan untuk membuat 20 persegi. Berapa lidi yang diperlukan untuk membuat 30 persegi?

Soal 2

Pada kalimat matematika di halaman 60 dan 61, jika kita menggunakan cara Heru untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat a persegi, maka kalimat matematikanya adalah $4 + 3 \times (a - 1)$. Lengkapi penjelasan di bawah ini dengan mengisi ☐ dengan bilangan atau kalimat matematika.



Banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk persegi pertama adalah ☐.
Setelah membuat persegi pertama, kita menambahkan ☐ lidi untuk membentuk persegi lagi. Jika persegi pertama tidak disertakan, maka ada a persegi. Jadi, banyaknya persegi adalah ☐. Kesimpulannya, kalimat matematika untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan adalah $4 + 3\ (a - 1)$.

Soal 3

Menggunakan pendekatan pada Soal 2, tentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk 20 persegi dan 30 persegi. Bandingkan jawabanmu dengan jawaban di Soal 1.

Dengan menggunakan metode **Q** pada halaman 62, kalimat matematika untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan membentuk a persegi dinyatakan sebagai $1 + a \times 3$. Banyaknya lidi yang dapat dinyatakan sebagai $(1 + 3 \times a)$.
Dengan kata lain, pernyataan matematika dengan menggunakan huruf berperan sebagai cara untuk menentukan banyaknya lidi, dan menyatakan hasil perhitungan.

Soal 4

Dengan menggunakan Soal 2, dapatkah kamu menyatakan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat a persegi?



Kalimat matematika dengan menggunakan huruf membuat kita mampu menemukan banyaknya lidi yang diperlukan berapa pun banyaknya persegi yang diminta.

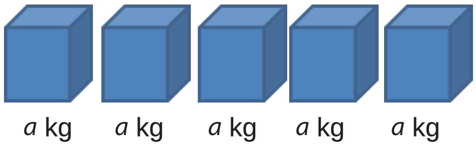
Dapatkah kamu menyatakan hubungan berbagai besaran dengan menggunakan huruf? Hlm.64



•Tujuan• Siswa mampu menjelaskan hubungan antarbesaran dengan menggunakan bentuk aljabar.

Contoh 1

Kita dapat menyatakan berat 5 kotak yang masing-masing beratnya a kg sebagai $(5 \times a)$ kg.



Soal 5 Tentukan total berat kotak di Contoh 1 jika masing-masing beratnya 12 kg.

Soal 6 Nyatakan besaran-besaran berikut ini dengan menggunakan bentuk aljabar.

(1) Total harga 8 satuan jika masing-masing harganya x rupiah.

(2) Kembalian yang diterima ketika membeli barang seharga a rupiah dengan uang selembar 10.000 rupiah.

(3) Panjang sepotong pita yang diperoleh dengan memotong pita sepanjang x meter menjadi 4 bagian sama panjang.

Contoh 2

Berapa biaya total untuk membeli a pensil yang masing-masing harganya 6.000 rupiah dan b buku yang masing-masing harganya 10.000?

Penyelesaian

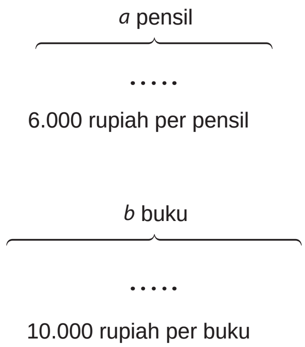
Harga a pensil yang harga satuannya 6.000 rupiah adalah $(a \times 6.000)$

Harga b buku yang harga satuannya 10.000 rupiah adalah $(b \times 10.000)$

Jadi, harga total dapat dinyatakan sebagai:

$(a \times 6.000 + b \times 10.000)$

Jawab: $(6.000a + 10.000b)$ rupiah



Soal 7 Tentukan harga total 5 pensil dan 3 buku pada Contoh 2.

Soal 8 Nyatakan besaran-besaran berikut ini menggunakan bentuk aljabar.

(1) Total harga x perangko yang masing-masing seharga 520 rupiah, dan y perangko masing-masing seharga 820 rupiah.

(2) Berat total 3 barang masing-masing seberat a gram dan sebuah barang seberat b gram.



Dengan menggunakan huruf, kita dapat menyatakan hubungan antarbesaran dengan bentuk aljabar.

Ada aturan dalam menuliskan bentuk aljabar. Mari kita selidiki aturan-ataurant tersebut. Hlm.65



2 Menuliskan Bentuk Aljabar

•Tujuan• Siswa mampu menyatakan perkalian dan pembagian bentuk aljabar

Cara Menyatakan Perkalian

Q Banyaknya materai dalam satu lembar adalah a buah. Nyatakan banyaknya materai pada gambar di samping ini ke dalam bentuk aljabar.



Aturan berikut ini berlaku untuk menyatakan perkalian dalam bentuk aljabar.

PENTING

Cara Menyatakan Perkalian

1. Dalam bentuk aljabar hapus tanda perkalian (×).
2. Ketika mengalikan bilangan dan huruf, tulislah bilangan di depan huruf.

Contoh 1

(1) $3 \times a = 3a$ (2) $x \times (-4) = -4x$

(3) $b \times a = ab$ (4) $x \times 6 \times y = 6xy$

(5) $(x + y) \times 2 = 2(x + y)$ (6) $10 - a \times 2 = 10 - 2a$

Catatan Jika dua huruf dikalikan, misalnya $b \times a$, biasanya hasil kalinya dinyatakan terurut secara alpabetis, yaitu ab.

Soal 1 Nyatakan besaran-besaran berikut ini menggunakan bentuk aljabar.

(1) $12 \times x$ (2) $a \times 7$ (3) $(-5) \times a$

(4) $y \times \frac{2}{3}$ (5) $x \times 0{,}4$ (6) $y \times 10 \times x$

(7) $(a - b) \times (-8)$ (8) $x \times 6 - 3$ (9) $x \times 2 + 3 \times y$

$1 \times a$ ditulis a, tidak ditulis $1a$. Angka 1 di depan a dihapus. $(-1) \times a$ ditulis $-a$, bukan $-1a$. Akan tetapi, untuk 0, tetap ditulis 0.

$$1 \times a = a$$
$$(-1) \times a = -a$$

Soal 2 Nyatakanlah bentuk perkalian berikut ini menggunakan aturan penulisan bentuk aljabar.

(1) $x \times 1$ (2) $a \times (-1) \times b$ (3) $y \times (-0{,}1)$

Soal 3 Nyatakanlah kalimat-kalimat berikut ini dengan bentuk aljabar dan gunakanlah aturan penulisan bentuk aljabar.

(1) Panjang total x gulungan pita yang masing-masing panjangnya 2 m.

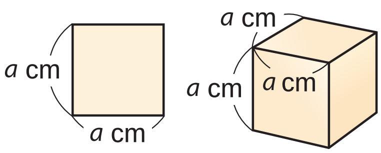
(2) Berat total sebuah kotak seberat a kg dan lima kotak yang masing-masing beratnya b kg.

Cara Menyatakan Perpangkatan Bentuk Aljabar

Q Nyatakan besaran-besaran berikut ini menggunakan bentuk aljabar.

(1) Luas persegi dengan sisi a cm.

(2) Volume kubus dengan panjang sisi a cm.



Kita telah menyajikan 5×5 sebagai 5^2, dan $5 \times 5 \times 5$ sebagai 5^3. Kita dapat menyatakan $a \times a$ sebagai a^2 dan $a \times a \times a$ sebagai a^3.

Aturan berikut ini berlaku dalam menyatakan perkalian huruf yang sama menggunakan bentuk aljabar.



Berpikir Matematis

Kita dapat menyatakan bentuk aljabar sama dengan perpangkatan dalam bentuk eksponen dalam menyatakan bilangan-bilangan.

PENTING

Cara Menyatakan Perpangkatan Bentuk Aljabar

Hasil kali huruf yang sama ditulis dengan menggunakan eksponen.

Saya Bertanya

Dapatkah kita menulis a^1 dan a^0?

Hlm.71

Contoh 2

(1) $x \times x \times 3 = 3x^2$ (2) $a \times (-1) \times a \times a = -a^3$

(3) $a \times a \times a \times b \times b = a^3b^2$

Soal 4 Nyatakanlah pernyataan berikut ini dengan menggunakan eksponen.

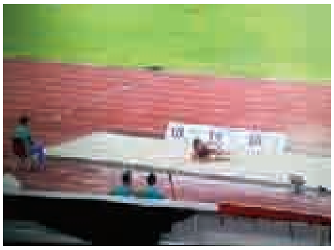
(1) $a \times 7 \times a$ (2) $x \times x \times (-2) \times x$ (3) $x \times y \times y \times x \times y$

Soal 5 Nyatakanlah pernyataan berikut ini dengan menggunakan tanda perkalian ($\times$).

(1) $-8x$ (2) $3a + 5b$ (3) $4y^2$

Cara Menyatakan Hasil Bagi Bentuk Alajbar

Seorang atlet lompat jauh melakukan dua kali lompatan. Lompatan pertama sejauh a cm, dan lompatan kedua sejauh b cm. Nyatakan rata-rata dari dua kali lompatan tersebut dengan menggunakan bentuk aljabar.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Gunakan aturan penulisan bentuk aljabar berikut ini untuk menyelesaikannya.

PENTING

Cara Menyatakan Hasil Bagi

Di dalam bentuk aljabar yang digunakan adalah bentuk pecahan, bukan simbol pembagian.

Contoh 3

(1) $x : 3 = \frac{x}{3}$

(2) $5 : a = \frac{5}{a}$

(3) $(a + b) : 2 = \frac{a + b}{2}$

(4) $x : (-4) = \frac{x}{-4} = -\frac{x}{4}$

Catatan $x : 3$ sama dengan $x \times \frac{1}{3}$; $\frac{x}{3}$ dapat dinyatakan juga sebagai $\frac{1}{3}x$. Dengan cara yang sama, kita dapat menyajikan $\frac{a + b}{2}$.

Soal 6

Nyatakanlah bentuk berikut ini menggunakan aturan penulisan bentuk aljabar.

(1) $x : 6$ (2) $a : b$ (3) $(x - y) : 5$ (4) $a : (-7)$

Soal 7

Nyatakanlah besaran-besaran berikut ini dalam bentuk aljabar. Gunakan aturan penulisan bentuk aljabar yang sesuai.

(1) Panjang sepotong pita yang diperoleh dengan menggunting satu gulung pita yang panjangnya a meter menjadi lima bagian sama panjang.

(2) Lebar empat persegi panjang yang panjangnya x cm dan luasnya 20 cm^2.

(3) Rata-rata panjang kotak yang beratnya masing-masing a kg, b kg, dan c kg

Soal 8

Nyatakanlah pernyataan berikut ini menggunakan tanda pembagian (:) .

(1) $\frac{a}{7}$ (2) $\frac{x + y}{3}$ (3) $\frac{x}{9} - \frac{y}{5}$

Cara Menyatakan Besaran

Q Berapa jarak yang ditempuh jika kita melakukan perjalanan selama 2 jam dengan kecepatan 80 km per jam? Berapa jarak tempuhnya jika waktu tempuhnya a jam?



Sumber: Dokumen Puskurbuk



Kita telah mempelajari hubungan antara kecepatan, jarak, dan waktu tempuh di SD.

Ulasan

$v = s : t$ dengan: s adalah jarak
$s = v \times t$ v adalah kecepatan
t adalah waktu

Kelas VI - I Hlm. 83

Contoh 4 Mia berjalan 1.500 m dari rumahnya ke sekolah dengan kecepatan 70 m per menit. Berapa jarak Mia ke sekolah setelah a menit berangkat dari rumah?

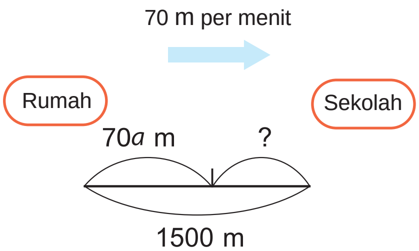
Cara Jarak antara Mia ke sekolah adalah selisih antara jarak rumah ke sekolah dengan jarak yang telah ditempuh Mia.

Penyelesaian

Jarak tempuh selama a menit dengan kecepatan 70 m per menit adalah $70 \times a$.

Jadi, jarak antara Mia dengan sekolah adalah $(1.500 - 70a)$ m.

Jawab: $(1.500 - 70a)$ m



Soal 9 Pada Contoh 4, tentukan jarak antara Mia ke sekolah setelah dia berjalan selama 12 menit.

Soal 10 Nyatakanlah besaran-besaran berikut ini dengan bentuk aljabar.

(1) Jarak yang ditempuh setelah berjalan a menit dengan kecepatan 60 m per menit.

(2) Waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak x km dengan kecepatan 4 km per jam.

(3) Kecepatan ketika menempuh 1.200 m selama a menit.

(4) Jarak yang tersisa setelah 2 jam menempuh perjalanan dengan kecepatan x km per jam di jalan raya yang panjangnya 140 km.

Berapa orang kah 5% dari 200 orang?
Berapakah 40% dari 5.000?

Ulasan

1% … $\frac{1}{100}$, 0,01

10% … $\frac{1}{10}$, 0,1

Kelas V - II Hlm. 60

Contoh 5

Pada bulan Juli, 31% pengunjung akuarium raksasa adalah anak-anak. Jika ada x pengunjung, berapa banyak anak-anak yang mengunjungi akuarium di bulan Juli?



Sumber: news.detik.com

Cara

Banyaknya anak-anak yang mengunjungi akuarium raksasa di bulan Juli dapat dinyatakan sebagai:
(Total banyaknya pengunjung) kali (persentase)

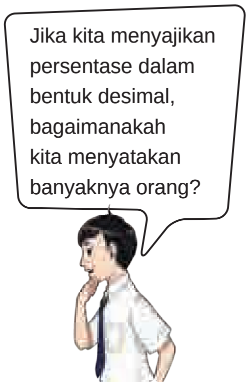
Penyelesaian

31% disajikan dalam bentuk pecahan menjadi $\frac{31}{100}$

Jadi, 31% dari x orang adalah

$x \times \frac{31}{100} = \frac{31}{100}x$

Jawab: $\frac{31}{100}\ x$



Soal 11

Pada Contoh 5, berapakah banyaknya anak-anak jika total pengunjung adalah 1.400 orang?

Soal 12

Nyatakanlah pernyataan berikut dengan menggunakan bentuk aljabar.

(1) 9% dari x g (2) 12% dari y rupiah (3) 3% dari a orang

Soal 13

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Di tahun 2013, produsen beras utama di Jawa Barat adalah Cianjur, yang memproduksi 7,7% produksi nasional. Jika kita nyatakan jumlah beras yang dihasilkan di 2013 adalah x ton, berapa ton beras yang dihasilkan Cianjur?

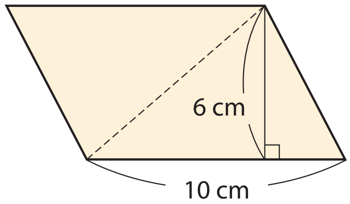


Sumber: Dokumen Puskurbuk

(2) Sebuah toko memberikan potongan 20%. Berapakah harga suatu barang jika harga normalnya a rupiah?

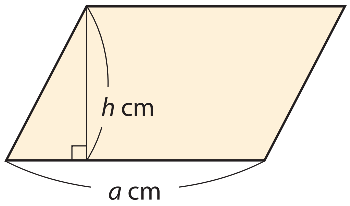
(3) Sebuah sekolah menengah pertama dengan x siswa tahun lalu, tahun ini meningkat 3%. Berapakah banyaknya siswa tahun ini?

Hitung luas jajargenjang dengan alas 10 cm dan tinggi 6 cm. Hitung luas segitiga dengan alas dan tinggi yang sama dengan alas dan tinggi jajargenjang.



Contoh 6

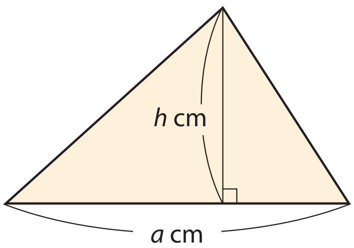
Karena luas jajargenjang adalah (alas) kali (tinggi), maka luas jajargenjang yang alasnya *a* cm dan tingginya *h* cm dapat dinyatakan sebagai *ah* cm^2.



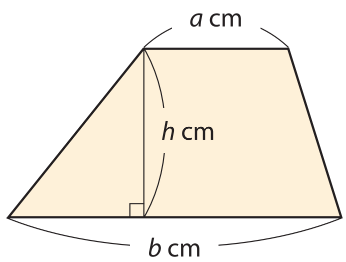
Soal 14

Nyatakanlah luas berikut ini dengan bentuk aljabar.

(1) Sebuah segitiga dengan alas *a* cm dan tinggi *h* cm.



(2) Sebuah trapesium dengan alas atas *a* cm, alas bawah *b* cm, dan tinggi *h* cm.



Menyatakan Besaran Menggunakan Bentuk Aljabar

Contoh 7

Harga karcis masuk kebun binatang adalah x rupiah untuk orang dewasa dan y rupiah untuk pelajar. Harga karcis untuk dua orang dewasa dan tujuh pelajar adalah $(2x + 7y)$ rupiah.


Sumber: trivindo.com

Soal 15

Berdasarkan Contoh 7, tentukan makna dari:

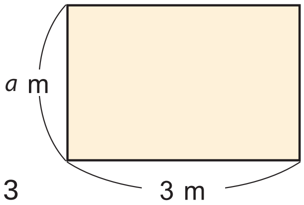
a. $5x$ rupiah

b. $(x + 14y)$ rupiah

Soal 16 Saya bersepeda dari rumah ke perpustakaan dengan kecepatan 250 m per menit pada jarak a m. Kemudian dilanjutkan berjalan b meter dengan kecepatan 40 m per menit. Menyatakan apakah kalimat matematika di bawah ini? Sebutkan satuan besarannya.

(1) $a + b$ (2) $\frac{a}{250} + \frac{b}{40}$

Soal 17 Perhatikan persegi panjang seperti pada gambar di samping. Jelaskan bentuk matematika berikut ini dan sebutkan satuannya.



(1) $3a$ (2) $2\ (a + 3)$ (3) $a + a + 3 + 3$



Marilah kita mencoba meletakkan beberapa bilangan dalam bentuk matematika.

Hlm.72

Pada Soal 17 (2) dan (3) besarnya sama. Apakah ada cara lebih baik dalam menyatakan bentuk aljabar?

Hlm.75



Cermati

Dapatkah Kita Menggunakan a^1 dan a^0? (Tingkatkan)

Kita dapat menyatakan hasil kali dari huruf-huruf yang sama dengan menggunakan eksponen, seperti $a \times a = a^2$ dan $a \times a \times a = a^3$. Dapatkah kita menggunakan 1 dan 0 sebagai eksponen dan menuliskan a^1 dan a^0? Seperti ditunjukkan pada gambar di samping, eksponen bertambah 1, artinya dikalikan dengan a. Jadi, menurunkan eksponen 1, artinya membagi dengan a.

$$a^4 = a \times a \times a \times a$$
$$a^3 = a \times a \times a$$
$$a^2 = a \times a$$
$$a^1 = a$$
$$a^0 = 1$$

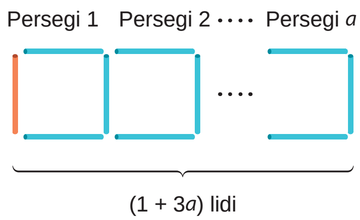
(naik: $\times a$; turun: $: a$)

Marilah kita pikirkan -1 sebagai eksponen. Kapankah eksponen nya menjadi negatif, misalnya a^{-1}. Apa artinya?

3 Substitusi Bentuk Aljabar

•Tujuan• Siswa mampu menentukan substitusi bentuk aljabar dengan mengganti huruf dengan bilangan

Berdasarkan soal di halaman 60 dan 61, banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat a persegi berdampingan dapat dinyatakan sebagai $(1 + 3a)$. Dengan menggunakan kalimat matematika, hitunglah banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat 50 persegi.



Mengganti huruf dengan bilangan dalam bentuk aljabar disebut mensubstitusi bilangan ke bentuk aljabar.

$$
\begin{aligned}
& 1 + 3a \\
&= 1 + a \times 3 \\
&= 1 + 50 \times a \\
&= 151
\end{aligned}
$$

Substitusi $a = 50$

(Nilai bentuk aljabar)

Contoh 1 Tentukan nilai $3x - 5$ untuk $x = -2$

Penyelesaian

$$
\begin{aligned}
& 3x - 5 \\
&= 3 \times (-2) - 5 \\
&= -6 - 5 \\
&= -11
\end{aligned}
$$

Substitusi x dengan -2

Jawab: -11

Gunakan tanda kurung ketika mensubstitusikan bilangan negatif.



Soal 1 Hitunglah nilai bentuk aljabar untuk $x = 5$. Lalu hitung kembali untuk $x = -3$.

(1) $-8x$ (2) $4x + 7$ (3) $16 - 2x$ (4) $\dfrac{x - 5}{2}$

Soal 2 Hitunglah nilainya untuk $a = \dfrac{1}{3}$.

(1) $-12a$ (2) $9a - 2$

Contoh 2

Jika $x = -7$, maka nilai untuk $-x$ dan x^2 adalah sebagai berikut.

(1) $-x$
$= (-1) \times x$
$= (-1) \times (-7)$
$= 7$

(2) x^2
$= (-7)^2$
$= (-7) \times (-7)$
$= 49$



Soal 3

Hitunglah nilai dari bentuk aljabar berikut untuk $a = -4$.

(1) $-a$ (2) a^2 (3) $-2a^2$

Contoh 3

Hitunglah nilai dari $2x + 4y$ untuk $x = 3$ dan $y = -5$.

Penyelesaian

$2x + 4y$
$= 2 \times 3 + 4 \times (-5)$
$= 6 - 20$
$= -14$

Jawab: -14

$2\,x + 4\,y$
$= 2 \times x + 4 \times y$
$= 2 \times 3 + 4 \times (-5)$

Soal 4

Hitunglah nilai bentuk di bawah ini untuk $x = -2$ dan $y = 4$.

(1) $2x + 5y$ (2) $3x - 4y$ (3) $x^2 - y$

Contoh 4

Kecepatan suara bergantung pada angin dan suhu. Jika suhu t°C, kecepatan suara dapat dinyatakan sebagai $(331{,}5 + 0{,}6t)$ m/dtk.
Jika suhu udara 10°C, maka $(331{,}5 + 0{,}6 \times 10) = 337{,}5$.
Jadi, kecepatan suaranya adalah 337,5 m/dtk.

Soal 5

Ulang tahun Jakarta diperingati dengan pesta kembang api di Monas. Ketika menyaksikan dari rumah, suara kembang api terdengar tepat 2 detik setelah sinar kembang api terlihat. Suhu udara hari itu adalah 30°C. Tentukan jarak dari Monas ke rumah.



Sumber: jakrev.com

Mari Kita Periksa

1 Bentuk Aljabar

1
Menuliskan Bentuk Aljabar
[Hlm.65] Cth. 1
[Hlm.66] Cth. 2
[Hlm.67] Cth. 3

Nyatakan dalam bentuk aljabar (gunakan aturan penulisan aljabar).

(1) $x \times 5$ (2) $(-\frac{1}{4}) \times a$

(3) $(x - y) \times 6$ (4) $(-1) \times x \times y$

(5) $y \times 4 \times y$ (6) $2 \times x + y \times 8$

(7) $a : 9$ (8) $(a + b) : 5$

2
Menuliskan Bentuk Aljabar
[Hlm.66] S 3
[Hlm.67] S 7
[Hlm.68] Cth. 4
[Hlm.69] Cth. 5

Nyatakan besaran-besaran berikut ini dengan menggunakan bentuk aljabar.

(1) Berat a koper jika masing-masing beratnya 5 kg.

(2) Banyaknya air yang diterima setiap orang jika x ℓ air dibagi sama banyak ke 3 orang.

(3) Banyaknya orang secara keseluruhan, jika ada 4 tim masing-masing terdiri dari a orang dan 7 tim masing-masing terdiri a dari b orang.

3
Menyatakan Besaran dengan Menggunakan Bentuk Aljabar
[Hlm.70] Cth. 7

Saya membeli 5 apel masing-masing harganya a rupiah. Saya membayar dengan uang pecahan 10.000 rupiah. Besaran apakah yang dinyatakan bentuk matematika berikut ini?



harga sebutir apel a rupiah

(1) $5a$ rupiah

(2) $(10.000 - 5a)$ rupiah

4
Substitusi Bentuk Aljabar
[Hlm.72] Cth. 1
[Hlm.73] Cth. 2

Tentukan nilainya ketika $a = -3$.

(1) $-4a$ (2) a^2 (3) $5a + 1$

5
Substitusi Bentuk Aljabar
[Hlm.73] Cth. 3

Hitung nilai dari $2x - 3y$ untuk $x = 10$ dan $y = -7$.

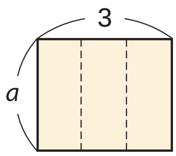
2 Menyederhanakan Bentuk Aljabar

1 Bentuk Aljabar Linear

•Tujuan• Siswa memahami cara menggabungkan suku-suku bentuk aljabar

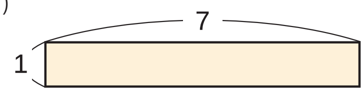
Suku dan Koefisien

Q Nyatakanlah luas tiga persegi panjang pada gambar di samping ini dengan menggunakan bentuk aljabar. Hitunglah selisih luas antara dua gambar di (1) dan (2)

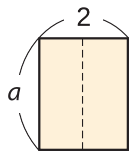


(3)

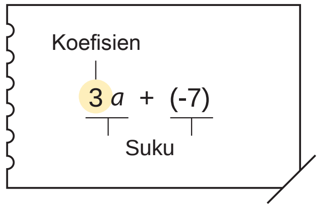
(1)



(2)



Selisih luas persegi panjang di Q jika dibandingkan dengan (1) dapat dinyatakan sebagai $3a - 7$. Dengan menggunakan tanda +, pernyataan tersebut dapat dituliskan sebagai $3a + (-7)$, $3a$ dan 7 disebut *suku-suku*. Pada suku $3a$, bilangan 3 disebut *koefisien* dari a.



Contoh 1

Karena $-2x - 5 = -2x + (-5)$, maka suku-suku pada bentuk aljabar $-2x - 5$ adalah $-2x$ dan -5. Koefisien dari x pada suku $-2x$ adalah -2.



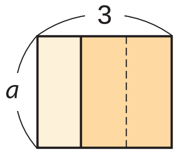
Kita telah belajar tentang bilangan positif dan negatif. Suku-suku akan mudah dilihat ketika bentuk diubah ke dalam bentuk matematika penjumlahan saja.

Soal 1 Sebutkanlah suku-sukunya. Tentukan koefisien dari huruf-huruf pada bentuk aljabar berikut ini.

(1) $5a - 20$ (2) $-9a + 8$ (3) $4 - x$ (4) $\frac{x}{2} + 7$

Soal 2 Berdasarkan Q, di atas, bandingkan luas (3) dengan luas (2) dan nyatakanlah selisih luas tersebut menggunakan bentuk aljabar. Sebutkan suku-sukunya. Untuk suku dengan huruf, sebutkan koefisiennya.

Ketika terdapat suku-suku dengan huruf yang sama seperti pada Soal 2 di halaman 75, kita dapat menerapkan sifat distributif untuk menggabungkan suku-suku dengan huruf yang sama.



$$3a - 2a = (3 - 2)a = a$$

Contoh 2

(1) $a + 5a = (1 + 5)a$
$= 6a$

(2) $4x - 6x = (4 - 6)x$
$= -2x$

Soal 3

Sederhanakan.

(1) $5x + 2x$ (2) $9a - 6a$ (3) $-7b + b$

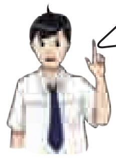
(4) $-y - 4y$ (5) $0{,}4x + 0{,}6x$ (6) $\frac{4}{5}a - \frac{1}{5}a$

Contoh 3

$7a + 5 - a - 8$
$= 7a - a + 5 - 8$
$= (7 - 1)a + 5 - 8$
$= 6a - 3$

Susunlah ulang suku-sukunya.

Kumpulkan suku-suku dengan huruf yang sama, juga suku-suku bilangan.



$6a$ dan -3 tidak bisa digabungkan lebih lanjut dalam satu kelompok.

Soal 4

Sederhanakanlah.

(1) $4x + 7 + 5x + 8$ (2) $-3a + 5 + 9a - 2$

(3) $2x - 12 - 6x + 15$ (4) $-a + 2 - 3 - 8a$

Cobalah

Hlm.85
Pengayaan 3-1

Suku yang dinyatakan sebagai hasil kali satu huruf dan bilangan positif atau negatif seperti $2x$ atau $-8a$ disebut *suku linear*.

Saya Bertanya

Bagaimana pendapatmu tentang suku-suku kuadrat pada bentuk aljabar? Hlm.81

Soal 5

Manakah yang merupakan bentuk aljabar linear?

ⓐ $-8x$ ⓑ $x^2 + 1$ ⓒ $2a + 8$ ⓓ $\frac{2}{5}a - 7$



Sekarang kita dapat menggabungkan suku-suku yang memuat huruf yang sama dengan menerapkan sifat distributif.

Kita dapat melakukan berbagai operasi hitung yang telah kita pelajari untuk menggabungkan suku-suku yang memuat huruf yang sama. Hlm.77

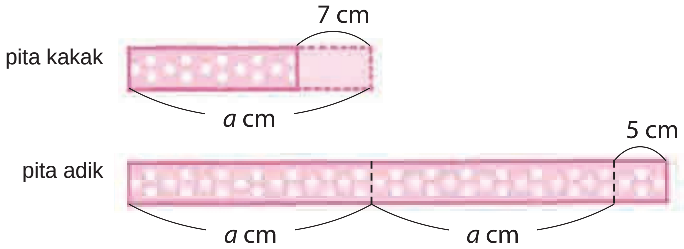


2 Menyederhanakan Bentuk Linear

•Tujuan• Siswa mampu menyederhanakan bentuk aljabar linear

Penjumlahan dan Pengurangan dalam Bentuk Linear

Q Ketika pita kakak sepanjang *a* cm saya potong, maka pitanya berkurang 7 cm. Ketika saya memotong pita adik sebanyak dua potong masing-masing sepanjang *a* cm, maka pitanya tinggal 5 cm.



(1) Berapakah panjang pita kakak digabungkan dengan pita adik mula-mula?

(2) Berapa cm pita adik lebih panjang dari pita kakak?

Contoh 1

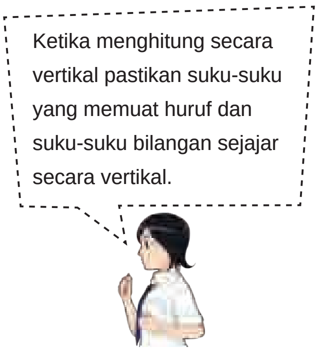
$(a - 7) + (2a + 5)$

$= a - 7 + 2a + 5$

$= a + 2a - 7 + 5$

$= 3a - 2$

$$\begin{array}{r} a - 7 \\ 2a + 5 \\ \hline 3a - 2 \end{array} \; +$$



Ketika menambahkan dua bentuk aljabar linear, gabungkan suku-suku yang memuat huruf yang sama. Demikian juga suku-suku bilangan. Tujuannya adalah untuk menyederhanakan bentuk aljabar tersebut.

Soal 1

Sederhanakanlah.

(1) $(5x - 4) + (3x - 6)$

(2) $(2x + 9) + (4x - 3)$

(3) $(3a + 5) + (-2a + 8)$

(4) $(-7a - 1) + (a + 4)$

(5) $(-7 + 5x) + (2 - 5x)$

(6) $\left(\frac{3}{5}x - \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{2}{5}x + \frac{1}{3}\right)$

Contoh 2 Sederhanakanlah $(2a + 5) - (a - 7)$.

Cara Ubahlah tanda negatif pada $a - 7$,
Kemudian jumlahkan dengan bentuk aljabar linear lain.

Ulasan

Dalam melakukan pengurangan, kamu dapat mengubah suku bertanda negatif menjadi suku bertanda positif.
(+3) - (+5) = (+3) + (-5)

Hlm.28

Penyelesaian

$$(2a + 5) - (a - 7)$$
$$= (2a + 5) + (-a + 7)$$
$$= 2a + 5 - a + 7$$
$$= a + 12$$

Jawab: $a + 12$

$$\begin{array}{r} 2a + 5 \\ a - 7 \\ \hline \end{array} \; -$$

↓

$$\begin{array}{r} 2a + 5 \\ -a + 7 \\ \hline a + 12 \end{array} \; +$$

Ketika mengurangkan bentuk aljabar linear, ubahlah tanda dari pengurang, kemudian jumlahkan pada suku linear lainnya.

Soal 2 Sederhanakanlah.

(1) $(7x + 2) - (3x - 1)$ (2) $(x - 8) - (2x - 5)$

(3) $(-4a + 9) - (a + 3)$ (4) $(5a + 6) - (-2a + 6)$

(5) $(7 - x) - (2x + 8)$ (6) $(\frac{1}{3}x - 2) - (\frac{1}{2}x - 5)$

Cobalah

Hlm.85
Pengayaan 3-2

Perkalian Bentuk Aljabar dan Bilangan

Q Terdapat 5 orang yang masing-masing menerima 4 buah kotak berisi kelengkeng. Tiap kota tersebut berisi seberat a gram kelengkeng. Nyatakan berat total kelengkeng (yang diterima 5 orang) tersebut. Pastikan berat kotak tidak dihitung.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Contoh 3

(1) $4a \times 5$
$= 4 \times a \times 5$
$= 4 \times 5 \times a$
$= 20a$

(2) $8 \times (-x)$
$= 8 \times (-1) \times x$
$= -8x$

Soal 3

Sederhanakanlah.

(1) $6x \times 2$ (2) $(-7) \times 2y$ (3) $-3a \times 4$

(4) $-b \times (-9)$ (5) $10 \times 0{,}8x$ (6) $\frac{2}{3}a \times 6$

Contoh 4

Sederhanakanlah $2(x + 4)$.

Cara

hapus tanda kurung dengan menerapkan sifat distributif.

Penyelesaian

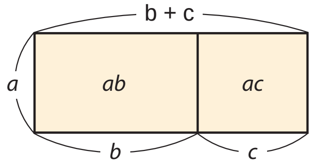
$2(x + 4)$

$= 2 \times x + 2 \times 4$

$= 2x + 8$ Jawab: $2x + 8$

Ulasan

$a(b + c) = ab + ac$



Contoh 5

(1) $(2x + 5) \times (-3)$

$= 2x \times (-3) + 5 \times (-3)$

$= -6x - 15$

(2) $-(7x - 8)$

$= (-1) \times (7x - 8)$

$= (-1) \times 7x + (-1) \times (-8)$

$= -7x + 8$

Ulasan

$(b + c)a = ab + ac$

Kelas VII Hlm. 92, 127

Soal 4

Sederhanakanlah.

(1) $5(x + 2)$ (2) $-2(4x + 5)$ (3) $(1 - 6x) \times 3$

(4) $(a - 4) \times (-6)$ (5) $-(-9x + 8)$ (6) $\frac{2}{3}(9y + 6)$

Contoh 6

$$\frac{x-5}{2} \times 6 = \frac{x-5}{2} \times 6$$

$$= (x - 5) \times 3$$

$$= 3x - 15$$

$\frac{(x-5) \times 6}{2} = (x - 5) \times 3$

Soal 5

Sederhanakanlah.

(1) $\frac{3x+1}{2} \times 4$ (2) $12 \times \frac{x-3}{4}$

Pembagian Bentuk Aljabar dengan Bilangan

Contoh 7 Sederhanakanlah $6x : 4$.

Penyelesaian

① Diubah ke perkalian.

$$6x : 4 = 6x \times \frac{1}{4}$$
$$= 6 \times \frac{1}{4} \times x$$
$$= \frac{3}{2}x$$

Jawab: $\frac{3}{2}x$

② Diubah ke bentuk pecahan

$$6x : 4 = \frac{6x}{4}$$
$$= \frac{3x}{2}$$

Jawab: $\frac{3x}{2}$

Catatan Jawaban Contoh 7 adalah $\frac{3}{2}x$ atau dapat ditulis juga $\frac{3x}{2}$. Koefisien $\frac{3}{2}$ merupakan pecahan tidak sebenarnya dari suku $\frac{3}{2}x$.

Soal 6 Sederhanakanlah.

(1) $8x : 2$ (2) $12x : (-4)$ (3) $-10x : (-5)$

(4) $-a : 5$ (5) $9x : 12$ (6) $15x : (-\frac{3}{2})$

Contoh 8

$$(3x + 9) : 3$$
$$= (3x + 9) \times \frac{1}{3}$$
$$= 3x \times \frac{1}{3} + 9 \times \frac{1}{3}$$
$$= x + 3$$

Ubah pembagian menjadi perkalian.

Hapus tanda kurung dengan menerapkan sifat distributif.

Soal 7 Sederhanakanlah.

(1) $(2x + 6) : 2$ (2) $(12a - 8) : (-4)$ (3) $(10x - 5) : \frac{5}{2}$

Soal 8 Ilzar mengubah $(8x - 3) : 2$ ke dalam pecahan seperti ditunjukkan di samping ini. Apakah yang dilakukan Ilzar benar? Koreksilah kesalahannya jika ada.

Benarkah?

$$(8x - 3) : 2$$
$$= \frac{\overset{4}{\cancel{8}}x - 3}{\underset{1}{\cancel{2}}}$$
$$= 4x - 3$$

Cobalah
Hlm.85 Pengayaan 3-3

Berbagai Penyederhanaan

Contoh 9

$$\begin{aligned} & 2(a - 4) + 3(5a + 2) \\ = \; & 2a - 8 + 15a + 6 \\ = \; & 17a - 2 \end{aligned}$$

Hapus tanda kurung dengan menerapkan sifat distributif.

Contoh 10

$$\begin{aligned} & 3(2x + 1) - 8(x - 2) \\ = \; & 6x + 3 - 8x + 16 \\ = \; & -2x + 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -8(x - 2) \\ = \; & (-8) \times x + (-8) \times (-2) \\ = \; & -8x + 16 \end{aligned}$$

Soal 9

Sederhanakanlah.

(1) $(6x + 1) + 3(x + 2)$

(2) $2(-a + 6) + 4(a - 3)$

(3) $-3(3x - 5) + 7(2x - 1)$

(4) $2(a + 5) - 8(a + 1)$

(5) $6(x - 2) - 2(3x - 7)$

(6) $-(a - 8) - 5(-2a + 4)$

Soal 10

Sederhanakanlah.

(1) $\frac{1}{2}(6x + 4) + \quad (6x - 3)$

(2) $\frac{2}{3}(9a - 6) - \frac{1}{2}(2a - 10)$

Cobalah

Hlm.85 Pengayaan ③-4



Sekarang kita dapat menyederhanakan bentuk aljabar dengan cara menerapkan sifat distributif.

Berdasarkan apa yang telah kita pelajari sejauh ini, pikirkan kembali soal di halaman 60 dan 61. Hllm.82





Cermati

Apa Pengertian Suku Aljabar Kuadrat dan Bentuk Aljabar Kuadrat?

Tingkatkan

Suku-suku yang menyatakan hasil kali dua huruf dan bilangan seperti $2x^2$ atau $-5a^2b$ disebut suku aljabar kuadrat. Bentuk aljabar yang memuat suku kuadrat disebut bentuk aljabar kuadrat.

Contoh [Bentuk Aljabar kuadrat] $3x^2 + 2x + 1$; $-4xy + 3$; $5a^2$

3 Menggunakan Aljabar dengan Huruf

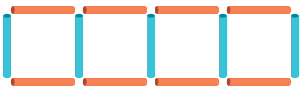
•Tujuan• Siswa mampu menyelesaikan soal-soal bentuk aljabar di halaman 60 dan 61

[aktivitas matematika]

Komunikasi

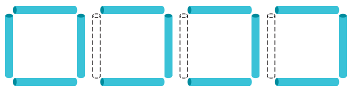
Q Pada soal di halaman 60 dan 61, Yuni dan Heru menyusun kalimat matematika berikut ini untuk menentukan banyaknya lidi yang diperlukan membentuk empat persegi.

Pemikiran Yuni



Kalimat matematika $1 + 4 \times 3$

Pemikiran Heru



Kalimat matematika $4 + (4 - 1) \times 3$

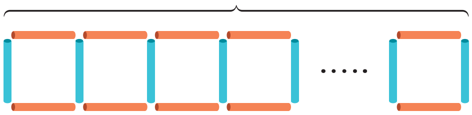
(1) Jelaskan ide di balik kalimat matematika yang diajukan Yuni dan Heru.

(2) Dengan menggunakan ide Yuni dan Heru, tentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk membentuk 10 persegi.

1 Kita akan membuat bentuk aljabar menentukan banyaknya lidi yang diperlukan untuk menyusun persegi menggunakan ide Heru dan Yuni. Jelaskan bagaimana membuat bentuk aljabar dengan mengisi □ dengan bilangan atau kalimat matematika yang sesuai.

> **Berpikir Matematis**
>
> Jelaskan bagaimana membuat kalimat matematika menggunakan cara penyusunan lidi dan cara meningkatkan banyaknya persegi.

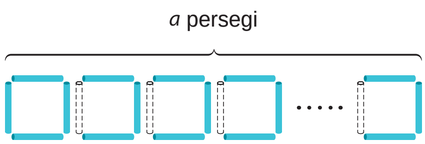
a persegi



Banyaknya lidi yang disusun vertikal, satu lebih banyak dibanding banyaknya persegi (□). Banyaknya lidi yang disusun secara horisontal dalam satu baris sama dengan banyaknya persegi (□). Karena terdapat dua baris lidi yang disusun secara horisontal, maka total lidi yang disusun secara horisontal adalah (□). Oleh karena itu, bentuk aljabar untuk menghitung banyaknya lidi secara total adalah

Kalimat matematika $(a + 1) + 2a$

2 Dengan menggunakan ide Yuni dan Heru, jelaskan bagaimana membuat bentuk aljabar berikut ini.

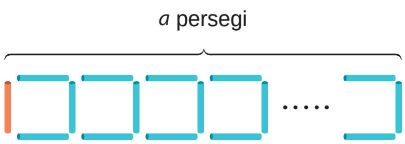


Kalimat matematika $4a - (a - 1)$



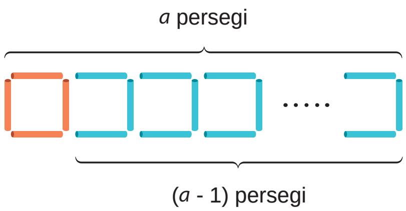
3 Dengan menggunakan ide Yuni dan Heru, banyaknya lidi yang diperlukan untuk menyusun a persegi dapat dinyatakan sebagai

Yuni



Kalimat matematika $1 + 3a$

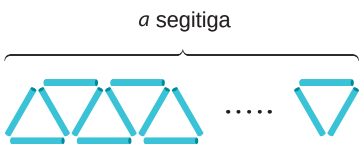
Heru

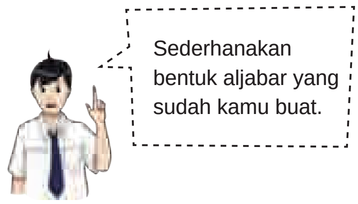


Kalimat matematika $4 + 3(a - 1)$

Sederhanakanlah kalimat matematika Heru, kemudian bandingkan dengan bentuk aljabar Yuni.

4 Beberapa segitiga digabungkan dengan sisi menghadap ke bawah dan ke atas menggunakan lidi yang panjangnya sama. Perhatikan gambar di bawah ini. Berapa banyak lidi diperlukan untuk membuat *a* segitiga? Pikirkan beberapa cara menggunakan bentuk aljabar untuk menghitungnya.





5 Apa keuntungan menggunakan bentuk aljabar dalam mencari banyaknya lidi yang dibutuhkan? Rangkumlah hasil pemikiranmu sambil mengingat kembali apa saja yang telah kamu pelajari sejauh ini.

Mari Kita Periksa

1
Bentuk Aljabar Linear
Cth. 1
[Hlm.75]

Sebutkan suku-sukunya dan koefisiennya berdasarkan huruf-hurufnya.

(1) $-5x + 9$ (2) $\frac{a}{3} - 5$

2
Bentuk Aljabar Linear
Cth. 2
Cth. 3
[Hlm.76]

Sederhanakanlah.

(1) $2a - 9a$ (2) $4x + x$

(3) $3a - 7 + 6a - 1$ (4) $-x + 9 + 5x - 2$

3
Bentuk Linear
[Hlm.76]
S 5

Manakah yang merupakan bentuk aljabar linear?

ⓐ $6x + 1$ ⓑ $3x^2$ ⓒ $10 - 7x$

4
Menyederhanakan Bentuk Aljabar Linear
[Hlm.77] Cth. 1
[Hlm.78] Cth. 2

Sederhanakanlah.

(1) $(3a + 1) + (5a - 8)$ (2) $(2x - 4) + (-x + 6)$

(3) $(x - 7) - (-8x + 3)$ (4) $(-3a - 5) - (-9a - 7)$

5
Perkalian Bentuk Aljabar dan Bilangan
[Hlm.78] Cth. 3
[Hlm.79] Cth. 4
Cth. 5
Cth. 6

Pembagian Bentuk Linear dengan Bilangan
[Hlm.80] Cth. 7
Cth. 8

Sederhanakanlah.

(1) $4a \times (-2)$ (2) $(-6) \times (-5x)$

(3) $2(3x - 7)$ (4) $(x - 8) \times (-3)$

(5) $\frac{2x - 1}{3} \times 6$ (6) $(-18a) : 6$

(7) $4x : 10$ (8) $(20a - 12) : 4$

6
Berbagai Penyederhanaan
[Hlm.81] Cth. 9
Cth.10

Sederhanakanlah.

(1) $2(3a - 4) + 3(a + 2)$ (2) $6(5x + 3) + 4(-7x - 4)$

(3) $7(x + 2) - 4(2x - 5)$ (4) $-2(-3a + 1) - 5(a - 8)$

Pengayaan 3

→ Menyederhanakan Pernyataan Aljabar

Mari kita terapkan materi yang telah kita pelajari untuk latihan dan belajar mandiri.

1 Aljabar Linear

(1) $4a + 3a$

(2) $8a - 6a$

(3) $-2x - 4x$

(4) $9a - 10a$

(5) $-2x + 7x$

(6) $4a + 6 + a + 3$

(7) $-5x + 10 + 3x - 9$

(8) $7 - 8a - a + 6$

(9) $2{,}7x - 1{,}4x$

(10) $\frac{2}{3}y + \frac{5}{6}y$

2 Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

(1) $(6x + 2) + (2x - 9)$

(2) $(5 - 6x) + (9x - 7)$

(3) $\left(\frac{4}{9}x - \frac{5}{3}\right) + \left(\frac{5}{9}x + \frac{4}{3}\right)$

(4) $(7x + 4) - (5x - 1)$

(5) $(-2y + 8) - (3y + 6)$

(6) $(14 - a) - (-9 - a)$

(7) $\left(\frac{1}{4}y + 6\right) - \left(-\frac{1}{2}y - 3\right)$

3 Aljabar Linear dan Perkalian serta Pembagian dengan Bilangan

(1) $9a \times 3$

(2) $(-5) \times 8x$

(3) $-0{,}6y \times 4$

(4) $12 \times \frac{4}{3}a$

(5) $-3(a + 7)$

(6) $(6x - 5) \times 4$

(7) $\frac{1}{2}(8a - 6)$

(8) $\frac{12x - 5}{3} \times 8$

(9) $15y : 5$

(10) $21a : (-3)$

(11) $(-8x) : 20$

(12) $10a : \frac{5}{12}$

(13) $(10x - 35) : 5$

(14) $(-6a + 9) : (-3)$

(15) $(12x + 4) : \frac{2}{3}$

4 Berbagai Penyederhanaan

(1) $4x + 5(2x - 7)$

(2) $7(2a - 1) + 6(-3a + 2)$

(3) $-(4a + 7) + 3(a + 5)$

(4) $9x - 2(x - 8)$

(5) $8(y - 1) - (7y + 2)$

(6) $-5(x - 1) - 4(2x + 1)$

(7) $6(2a + 4) - 8(3 - a)$

(8) $\frac{1}{4}(x - 8) + \frac{1}{2}(x - 4)$

(9) $\frac{1}{9}(3x + 7) - \frac{1}{3}(x + 2)$

Jawaban di hlm.286

BAB 2

Soal Ringkasan

Jawaban di hlm. 287

Gagasan Utama

1 Nyatakanlah bentuk aljabar berikut ini dengan menerapkan aturan penulisan bentuk aljabar.

(1) $x \times x \times 8$

(2) $7 : x$

(3) $5 \times a + 1 \times b$

(4) $(x - 1) : 2$

2 Nyatakanlah besaran-besaran berikut ini dengan bentuk aljabar.

(1) Harga total 7 koper yang masing-masing harganya *a* rupiah dan 3 koper yang masing-masing harganya b rupiah.

(2) Banyaknya air adalah 20% dari *x* liter.

(3) Jarak yang tersisa dari 10 km jika kamu berjalan selama *x* jam dengan kecepatan 3 km per jam.

(4) Luas belah ketupat dengan diagonal *a* cm dan *b* cm.

3 Tentukan nilai bentuk aljabar di bawah ini jika $x = -9$ dan $y = 2$.

(1) $2x + 8$

(2) $4x^2$

(3) $3x + 5y$

(4) $6y - x$

4 Hitunglah.

(1) $-5x + 7x$

(2) $x + 9 - 4x - 1$

(3) $a - \frac{2}{5}a$

(4) $(-3a + 7) + (2a - 4)$

(5) $(x - 1) - (3x - 4)$

(6) $7a \times (-8)$

(7) $3 \times 0{,}2x$

(8) $(-8x) : \frac{4}{3}$

(9) $(-2x + 8) \times \frac{2}{5}$

(10) $(-8x + 20) : (-4)$

(11) $3a - 2(a + 1)$

(12) $4(4x - 3) + 2(5 - 6x)$

5 Berikanlah contoh besaran di sekitarmu yang dapat kamu nyatakan dalam bentuk aljabar $100 - 4x$.

Penerapan

1 Sederhanakanlah.

(1) $0{,}5x - 1{,}8 - 1{,}3x + 2{,}4$

(2) $(\frac{2}{3}x - 3) + (\frac{x}{2} + \frac{3}{4})$

(3) $-\frac{4}{3}(6x - \frac{3}{8})$

(4) $\frac{1}{4}(8 + x) - \frac{5}{8}(2x - 16)$

2 Tentukan nilai bentuk aljabarnya untuk $x = -6$ dan $y = 9$.

(1) $xy + y^2$

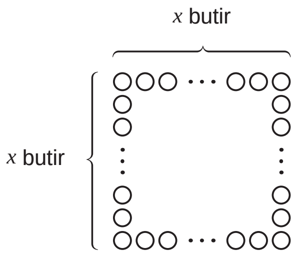
(2) $\frac{x^2}{2} - (-\frac{2}{3}y)$

3 Bilangan-bilangan berikut ini diurutkan. 5 adalah suku pertama.
5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, ...
Tira menyajikan bilangan ke-a dengan bentuk aljabar $3a + 2$.

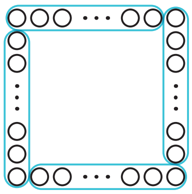
(1) Apakah bentuk aljabarnya benar?

(2) Tentukan bilangan ke-30.

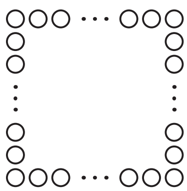
4 Kancing disusun untuk membuat persegi seperti ditunjukkan pada gambar di samping, x menyatakan banyaknya kancing pada satu sisi.



(1) Meta menghitung banyaknya kancing dengan membagi persegi menjadi empat bagian seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Tulislah bentuk aljabar yang menyajikan metode penghitungan Meta.

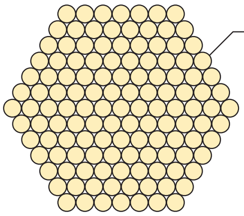


(2) Gunakanlah cara yang berbeda dengan Meta untuk menghitung banyaknya kancing. Tunjukkan caramu dengan gambar yang tersedia di samping ini. Tulislah bentuk aljabar yang menyajikan caramu.



Penggunaan praktis

1 Salah satu jembatan gantung (jembatan suspensi) yang ada di Indonesia adalah Jembatan Barito. Salah satu penopang jembatan ini adalah kabel. Kabel terdiri atas untaian kawat yang terbuat dari sejenis fiber.



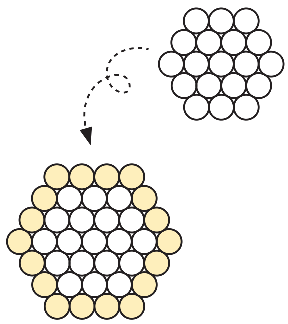
Penampang melintang tali



Jembatan Barito
Sumber: baritokualakab.go.id

(1) Tedi sedang memikirkan berapa banyaknya fiber pada untaian kawat tersebut jika panjang sisi segi enam dinaikkan satu fiber.

> Ketika sisi penampang melintang segi enam ditambah 1 fiber, banyaknya fiber bertambah satu lapisan terluar. Sebagai contoh, sisi bertambah dari 3 ke 4 fiber, maka banyaknya fiber tambahan yang diperlukan adalah
>
> $4 \times 6 - 6 = 18.$



Dengan menggunakan cara Tedi, nyatakanlah kenaikan jumlah total fiber pada untai jika sisi penampang melintang segi enam ditambah dari 1 fiber sampai *n* fiber. Gunakanlah bentuk aljabar.

(2) Berapa banyaknya fiber yang diperlukan untuk membuat penampang melintang segi enam dengan panjang sisi 5 fiber?

Pekerjaan Terkait
[Teknisi Teknik Sipil]

Pendalaman Materi

Rahasia di Balik Bilangan pada Kalender

Tingkatkan

Pernahkah terpikir olehmu rahasia di balik bilangan-bilangan pada kalender?

M	S	S	R	K	J	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

1 Lihatlah berbagai cara menyusun bilangan-bilangan pada kalender di samping ini.

2 Muhamad Ilzar mengetahui bahwa "jumlah setiap 3 angka berurutan yang tersusun vertikal sama dengan tiga kali bilangan yang di tengah", seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Periksalah apakah hal ini berlaku di tempat-tempat lain dalam kalender ini.

…	2	…
…	9	…
…	16	…

$2 + 9 + 16 = 27 = 9 \times 3$

3 Apa penjelasannya di balik fakta pada 2? Valen menjelaskan sebagai berikut. Isilah ☐ dengan bilangan yang sesuai.

> Jika kita perhatikan tiga bilangan tersusun vertikal, kita ambil bilangan di tengah sebagai acuan, maka bilangan yang di atasnya selalu ☐ lebih kecil dan bilangan yang di bawahnya selalu ☐ lebih besar. Jadi, jika kita jumlahkan ketiga bilangan tersebut, -☐ dan +☐ saling meniadakan (menjadi 0), sehingga jumlahnya sama dengan tiga kali bilangan di tengah.

4 Jika kita sajikan *a* sebagai bilangan yang di tengah dari tiga bilangan berurutan vertikal, bagaimana kita menyatakan bilangan-bilangan yang di atas dan yang di bawah *a*? Apa yang dapat kita simpulkan tentang jumlah tiga bilangan tersebut?

5 Temukan aturan lain selain yang dijelaskan di nomor 1. Jelaskan temuanmu dan gunakanlah huruf untuk menyatakannya.

…	…	3
…		…
15	…	…

Berapakah jumlah tiga bilangan tersusun diagonal?

11	12
	19

Apa yang kamu amati ketika membandingkan jumlah dua bilangan secara diagonal?

		…	7	…	9
8	9	10	…	15	
…			21		23

Bagaimana dengan jumlah lima bilangan seperti yang tersusun pada gambar di atas?

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

BAB 3

Persamaan Linear

Apa hubungan antara dua besaran?

Permen dan uang logam 100 rupiah diletakkan pada kotak. Tini, Yudi, Yuni, dan Tomi masing-masing mengambil secara acak segenggam permen dan uang logam 100 rupiah dari kotak. Banyaknya permen dan uang yang mereka dapatkan ditunjukkan sebagai berikut.

Tini	
Permen	3
Uang	2

Yudi	
Permen	5
Uang	3

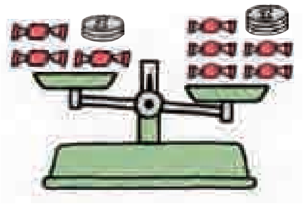


Yuni	
Permen	2
Uang	4

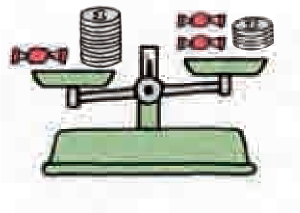
Tomi	
Permen	1
Uang	10

1

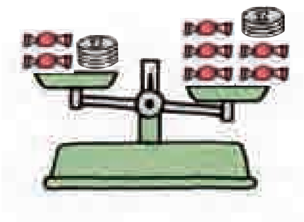
Sebuah timbangan digunakan untuk membandingkan berat permen dan uang logam pecahan 100 rupiah yang diperoleh setiap anak. Hasilnya ditunjukkan berikut ini.

① 

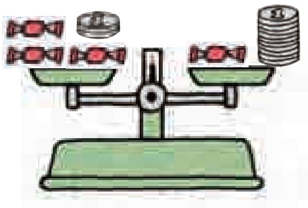
Tini Yudi

② 

Tomi Yuni

③ 

Yuni Yudi

④ 

Tini Tomi

2

Jika berat sebutir permen adalah x g, dan berat satu keping uang logam 100 rupiah adalah 1 g, maka dari pernyataan matematika pada **1** mana yang dapat dipakai untuk menentukan berat 1 permen? Bagaimana cara kita menentukan beratnya?



> Karena satu permen beratnya x g, dapatkah kita menggunakan bentuk aljabar?

> Kita dapat menyatakan setiap berat permen dan logam tersebut ke dalam kalimat matematika, tapi bagaimana kita dapat menemukan hubungan antara kedua berat tersebut?





> Bagaimanakah menyatakan hubungan antara dua besaran dengan kalimat matematika yang menggunakan huruf? Hlm. 92

> Bagaimana cara kita menghitung berat 1 permen? Hlm. 96, 98



1 Persamaan dan Pertidaksamaan

1 Pertidaksamaan

Tujuan Mampu menyatakan hubungan antara dua besaran.

Q Bandingkanlah dua kalimat matematika di kiri dan kanan, kemudian isilah □ dengan salah satu tanda =, < atau >.

(1) $5 + 3$ □ $12 - 5$ (2) $20 - 8$ □ 7×2

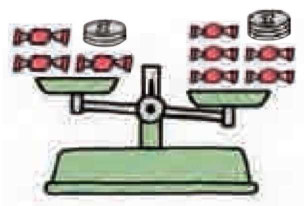
(3) $120 : 4$ □ $(-5) \times (-6)$ (4) $9 - (-1)$ □ $9 + (-1)$

Gambar di samping ini memperlihatkan timbangan dari **1** (1) . Ditetapkan bahwa berat satuan permen adalah x g, berat di timbangan sebelah kiri adalah $(3x + 2)$g, berat yang di sebelah kanan adalah $(5x + 3)$g. Dalam hal ini sisi sebelah kanan lebih berat, sehingga kita dapat menyatakan hubungan antara sisi kiri dan kanan sebagai:

$$(3x + 2) < (5x + 3)$$

Kalimat matematika yang menggunakan tanda < atau > untuk menyatakan hubungan antara dua besaran disebut *pertidaksamaan.*

$(3x + 2)$ g $(5x + 3)$ g



$3x + 2 < 5x + 3$

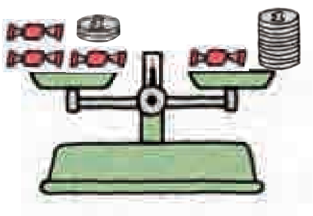
Kita menyatakan "*a* lebih besar dari *b*" sebagai" $a > b$", "*a* kurang dari *b*" sebagai "$a < b$".

Timbangan di **1** (4) menunjukkan bahwa berat pada sisi kiri adalah $(3x + 2)$ g dan berat pada sisi kanan adalah $(x + 10)$ g. Dalam hal ini, sisi kiri dan kanan seimbang (sama beratnya). Jadi, kita dapat menyatakan hubungan antara sisi kiri dan kanan sebagai

$$(3x + 2) = (x + 10)$$

Kalimat matematika yang menggunakan tanda sama dengan untuk menyatakan hubungan antara dua besaran disebut *persamaan.*

$(3x + 2)$g $(x + 10)$g

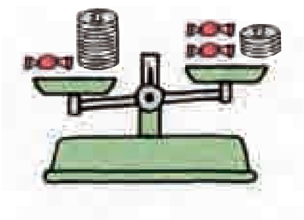


$(3x + 2) = (x + 10)$

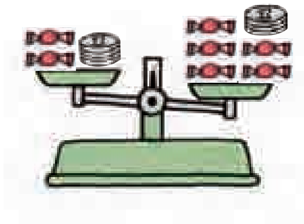
Soal 1

Nyatakanlah hubungan antara (2) dan (3) dari 1 pada halaman 91 sebagai persamaan.

(2) $(x + 10)$g $(2x + 4)$g



(3) $(2x + 4)$ g $(5x + 3)$ g



Untuk persamaan dan pertidaksamaan, bagian di sebelah kiri tanda persamaan atau pertidaksamaan disebut sisi kiri, bagian di sebelah kanan tanda disebut sisi kanan.

	Sisi kiri		Sisi Kanan
Persamaan	$3x + 2$	$=$	$x + 10$
Pertidaksamaan	$3x + 2$	$<$	$5x + 3$

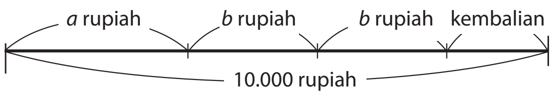
Contoh 1

Harga karcis masuk Museum Angkut (di Batu, Malang) adalah *a* rupiah untuk dewasa dan *b* rupiah untuk anak-anak. Jika hubungan antara dua besaran pada (1) dan (2) di bawah ini menggunakan persamaan dan pertidaksamaan, maka diperoleh hasil sebagai berikut.



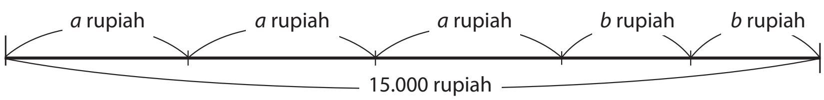
Museum Angkut Batu Malang
Sumber: Travelspromo.com

(1) "Saya membayar karcis masuk untuk satu orang dewasa dan dua anak-anak dengan uang pecahan 10.000 rupiah, dan saya menerima kembalian." Kalimat tersebut dituangkan dalam diagram sebagai berikut.



Sehingga dapat kita nyatakan $a + 2b < 10.000$, dengan:
a adalah harga karcis dewasa dan *b* adalah harga karcis anak-anak.

(2) "Total harga karcis untuk 3 orang dewasa dan 2 anak-anak adalah 15.000 rupiah". Dinyatakan dalam diagram sebagai berikut.



Sehingga dapat kita nyatakan $3a + 2b = 15.000$, dengan:
a adalah harga karcis dewasa dan *b* adalah harga karcis anak-anak.

Soal 2

Nyatakanlah dengan menggunakan tanda persamaan dan pertidaksamaan.

(1) Menambahkan 5 ke 3 kali x menghasilkan 17.

(2) Perlu waktu kurang dari 15 menit untuk berlari 3.600 m dengan kecepatan x meter per menit.

(3) Harga total dari 3 pensil masing-masing seharga a rupiah dan 2 penghapus masing-masing seharga b rupiah lebih dari 9.000 rupiah.

(4) Berat total a koper masing-masing seberat 3 kg dan b koper masing-masing seberat 5 kg adalah 40 kg.

> **Ulasan**
>
> kurang dari a atau lebih kecil dari a
>
> SD Kelas IV

Ketika hubungan antara dua besaran yang tidak kurang dari atau tidak lebih dari, maka kita nyatakan:

"a tidak kurang dari b" sebagai $\geq$

"a tidak lebih dari b" sebagai $\leq$

Kita juga menyebut tanda $\leq$ dan $\geq$ sebagai tanda pertidaksamaan. Pernyataan matematika yang menggunakan tanda tersebut disebut *pertidaksamaan*. Tanda tersebut untuk menyatakan hubungan antara dua besaran.

> **Ulasan**
>
> Tidak kurang dari a atau lebih besar sama dengan a
>
> Tidak lebih dari a atau lebih kecil sama dengan a
>
> SD Kelas IV

Catatan merupakan gabungan $a > b$ atau $a = b$, demikian juga $a < b$ atau $a = b$

Contoh 2

(1) Untuk membentuk tim kasti terdiri atas siswa kelas VII, dipilih a siswa dari grup 1 dan b siswa dari grup 2. Perlu dipastikan banyaknya siswa tidak kurang dari 12. Kita nyatakan:

$$a + b \geq 12$$



Permainan kasti
Sumber: tintapendidikanindonesia.com

(2) Seorang pekerja beratnya 60 kg masuk elevator membawa a kotak masing-masing beratnya 20 kg. Harus dipastikan bahwa berat total tidak melebihi 300 kg. Kita dapat menyatakan

$20a + 60 \leq 300$

Soal 3

Nyatakanlah hubungan antara dua besaran berikut ini menggunakan pertidaksamaan.

(1) Total banyaknya a wanita dan b pria kurang dari 30.

(2) Total uang untuk membeli a pensil seharga 4.000 rupiah per batang dan 1 buku catatan seharga 1.800 rupiah tidak lebih dari 50.000 rupiah.

(3) Sebuah pita kertas sepanjang x cm dibagi sama panjang menjadi 5 bagian. Panjang sepotong pita tidak kurang dari 2 m.

(4) Dari a pengunjung, 25 orang pulang ke rumah, yang tinggal tidak kurang dari 10 orang.

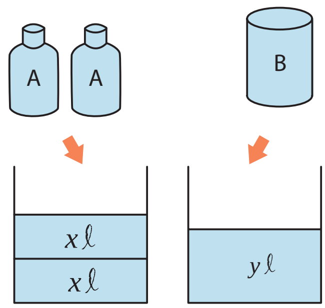
Besaran-Besaran yang Disajikan dengan Persamaan dan Pertidaksamaan

Contoh 3

Terdapat dua wadah A dan wadah B. Wadah A memuat $x\,\ell$ cairan, wadah B memuat $y\,\ell$. Pertidaksamaannya adalah

$$2x > y$$

menyatakan bahwa volume (isi) dua wadah cairan dari wadah A lebih banyak dibandingkan satu wadah B.



Soal 4

Harga karcis masuk Taman Mini Indonesia Indah adalah x rupiah untuk dewasa dan y rupiah untuk siswa SMP. Jelaskan hubungan antara dua besaran dalam bentuk persamaan dan pertidaksamaan berikut ini.

(1) $2x + y = 1.250$

(2) $3x > 5y$



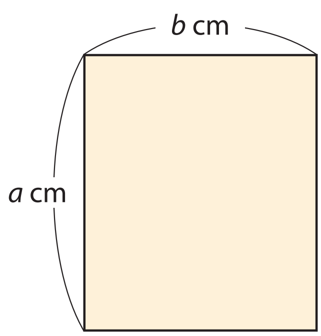
Taman Mini Indonesia Indah (TMII), Jakarta
Sumber: Dokumen Puskurbuk

Soal 5 Diskusi

Suatu persegi panjang mempunyai panjang a cm dan lebar b cm. Jelaskan hubungan antara dua besaran berikut ini.

(1) $a > b$ (2) $ab = 48$

(3) $2(a + b) \leq 32$



2 Persamaan

Tujuan Memahami kebenaran kalimat matematika persamaan ketika huruf disubstitusi dengan bilangan.

Kita dapat menyatakan hubungan antara sisi kiri dan kanan timbangan di 1 (4) di halaman 91 dengan persamaan $(3x + 2) = (x + 10)$. Substitusikan bilangan bulat dari 1 sampai 5 ke sisi kiri dan kanan untuk melihat apakah persamaan berlaku. Langkah selanjutnya adalah menghitung berat satu permen.

Berpikir Matematis

Mencari bilangan-bilangan yang jika disubstitusikan pada huruf akan membuat persamaan benar (berlaku).

x	$3x + 2$	Tanda Penghubung	$x + 10$
1	$3 \times 1 + 2 = 5$	$<$	$1 + 10 = 11$
2			
3			
4			
5			

Pada persamaan $3x + 2 = x + 10$, jika nilai x adalah 4, maka nilai di sebelah kiri sama dengan nilai di sebelah kanan. Jadi, kedua sisi sama dan persamaan berlaku (bernilai benar). Persamaan tidak berlaku untuk nilai-nilai selain 4.

Persamaan yang berlaku atau tidak berlaku bergantung pada nilai x disebut *persamaan* dalam x.

Nilai x yang membuat persamaan berlaku disebut *penyelesaian persamaan*. Penyelesaian persamaan $3x + 2 = x + 10$ adalah 4.



Contoh 1

Manakah di antara 1, 2, dan 3 yang merupakan penyelesaian persamaan $2x + 5 = 11$?

Penyelesaian

Dengan mensubstitusikan 1, 2, dan 3 berturut-turut pada x pada persamaan, maka sisi kiri persamaan adalah sebagai berikut.

Jika $x = 1$, maka $2 \times 1 + 5 = 7$

Jika $x = 2$ maka $2 \times 2 + 5 = 9$

Jika $x = 3$ maka $2 \times 3 + 5 = 11$

Dari hasil hitungan di atas, ketika $x = 3$, maka persamaan bernilai benar. Jawab $x = 3$

Soal 1

Manakah di antara 3, 4, dan 5 yang merupakan penyelesaian persamaan berikut ini?

(1) $2x - 3 = 7$ (2) $x + 2 = 10 - x$

Soal 2

Manakah persamaan berikut ini yang penyelesaiannya 2? Kemudian, mana yang penyelesaiannya -2?

ⓐ $3x + 2 = 8$ ⓑ $x - 5 = 3$ ⓒ $-2x = 4$ ⓓ $2x - 3 = x - 1$

Mari Mencoba

Dewi berpendapat bahwa $2x + 3x = 5x$ bukan persamaan. Diskusikan apakah pendapat Dewi benar.

Saya Bertanya

Apakah pertidaksamaan juga memiliki penyelesaian?

Hlm.120



Kita menemukan penyelesaian persamaan dengan cara mensubstitusikan berbagai bilangan pada huruf.

Apakah kita harus selalu mensubstitusikan bilangan untuk mendapatkan penyelesaian?

Hlm.98



Cermati

Asal Mula istilah "*Fang Cheng* (Persamaan)"

Istilah "*Fang Cheng* (persamaan)" muncul di Jilid 8 teks Matematika Kuno berjudul *Sembilan Bab dalam Seni Matematis* yang disusun kira-kira pada abad Pertama pada Penanggalan Cina. Dalam buku tersebut, persamaan diselesaikan dengan mengubah susunan 'tali hitung' dalam 'papan hitungan'. Dalam papan hitungan, hanya bilangan dan koefisien yang ditampilkan, tidak menyajikan simbol operasi ataupun huruf. Salah satu interpretasi dari "Fang Cheng" adalah bilangan pada kotak-kotak dan manipulasi tertentu pada tali-tali.

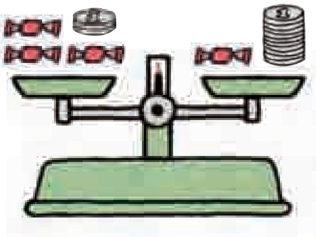


Perkembangan matematika di China
Sumber: serbaserbimatematika

3 Sifat-Sifat Persamaan

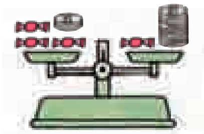
Tujuan Memahami bagaimana menyelesaikan persamaan tanpa mensubstitusi bilangan ke dalam huruf.

Q Berdasarkan timbangan di 1 (4) halaman 91, berat di sisi kiri $(3x + 2)$ gram dan berat di sisi kanan adalah $(x + 10)$ gram. Operasi apa yang dilakukan agar kita dapat mengurangi salah satu sisi menjadi satu permen saja dan tetap menjaga timbangan seimbang (sama beratnya)?



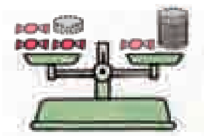
1

Pada timbangan, keseimbangan dapat dijaga dengan mengeluarkan barang yang sama dari kedua sisi, dan seterusnya. Proses tersebut disajikan dalam gambar di samping ini.



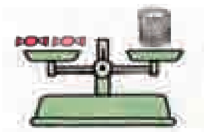
$$3x + 2 = x + 10$$

Ambil 2 uang logam dan satu permen dari kedua sisi. | Kurangi x dan 2 dari kedua sisi.



$$3x + 2 - x - 2 = x + 10 - x - 2$$
$$2x = 8$$

Kedua sisi dibagi dua. | Kedua sisi dibagi 2.

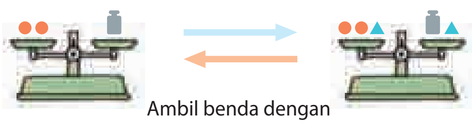


$$2x : 2 = 8 : 2$$
$$x = 4$$

Kita dapat melihat dari paparan di atas bahwa berat satu permen adalah 4 gram. Kita juga dapat melihat bahwa kita dapat mengubah persamaan dalam bentuk "x = (bilangan)", sehingga penyelesaian dapat ditemukan.

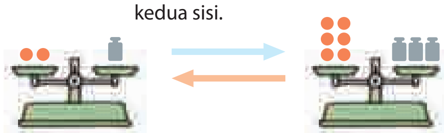
Pada timbangan yang seimbang, jika dilakukan berikut ini, maka timbangan tetap seimbang.

Letakkan benda dengan berat yang sama pada kedua sisi.



Ambil benda dengan berat yang sama dari kedua sisi.

Tiga kali lipat berat di kedua sisi.



Ambil $\frac{1}{3}$ dari berat di kedua sisi.

Sepertinya halnya timbangan, persamaan memiliki sifat-sifat berikut ini.

Penting

Sifat-Sifat Persamaan

1. Jika m ditambahkan ke kedua sisi, maka persamaan tetap berlaku.
   Jika $A = B$, maka $A + m = B + m$
2. Jika m dikurangkan dari kedua sisi, maka persamaan tetap berlaku.
   Jika $A = B$, maka $A - m = B - m$
3. Jika m dikalikan ke kedua sisi, maka persamaan tetap berlaku.
   Jika $A = B$, maka $A \times m = B \times m$
4. Jika m kedua sisi dibagi m, $m \neq 0$, maka persamaan tetap berlaku.
   Jika $A = B$, maka $\frac{A}{m} = \frac{B}{m}$

Catatan $m \neq 0$, artinya m tidak sama dengan nol.

Jika kedua sisi ditukar tempat, maka persamaan tetap berlaku.

Jika $A = B$, maka $B = A$

Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Sifat-Sifat Persamaan

Contoh 1

$$x + 6 = -2$$

Kurangkan 6 dari kedua sisi $\quad x + 6 - 6 = -2 - 6$

$$x = -8$$

Persamaan $x = -8$ yang diperoleh di Contoh 1 menyatakan bahwa penyelesaian persamaan $x + 6 = -2$ adalah -8.

Soal 1 Pada Contoh 1, periksa apakah -8 adalah penyelesaian dengan substitusi x dengan -8 pada persamaan awal.

Soal 2 Selesaikan persamaan $x - 3 = 4$ dengan mengisi $\square$ dengan bilangan yang sesuai.

$$x - 3 = 4$$

Menambahkan $\square$ ke kedua sisi $\quad x - 3 + \square = 4 + \square$

$$x = \square$$

Jawab $x = \square$

Soal 3 Selesaikanlah.

(1) $x + 4 = 10$ (2) $x + 7 = -2$ (3) $x - 6 = 3$ (4) $x - 2 = -8$

Contoh 2

(1) $6x = 24$

Bagi kedua sisi dengan 6,

$$\frac{6x}{6} = \frac{24}{6}$$

$$x = 4$$

(2) $\frac{1}{2}x = -3$

Kalikan kedua sisi dengan 2,

$$\frac{1}{2}x \times 2 = (-3) \times 2$$

$$x = -6$$

Soal 4 Selesaikanlah.

(1) $4x = 32$ (2) $-3x = 18$ (3) $-x = -10$

(4) $8x = 4$ (5) $\frac{1}{3}x = 5$ (6) $\frac{1}{5}x = -6$

(7) $-\frac{1}{2}x = -8$ (8) $\frac{x}{7} = -1$

Cobalah

Hal. 107
Pengayaan 4-1

Soal 5 Berdasarkan apa yang telah kamu pelajari selama ini, buatlah persamaan yang penyelesaiannya 8.



Dengan menggunakan sifat-sifat persamaan, sekarang kita dapat menyelesaikan persamaan.

Adakah cara lebih mudah untuk menyelesaikan persamaan? Hal.101





Cermati

Pandangan terhadap Sifat-Sifat Persamaan

Sifat kedua dari persamaan, yaitu mengurangkan m dari kedua sisi, dapat juga dipandang sebagai penambahan -m pada kedua sisi.

$$A - m = B - m \rightarrow A + (-m) = B + (-m)$$

Demikian juga dengan sifat keempat, yaitu pembagian. Membagi kedua sisi dengan m ($m \neq 0$)

Sama dengan mengalikan kedua sisi dengan $\frac{1}{m}$.

$$\frac{A}{m} = \frac{B}{m} \rightarrow A \times \frac{1}{m} = B \times \frac{1}{m}$$

Dengan memandang sifat-sifat di atas, maka sifat (1) dan (2) merupakan satu sifat. Demikian juga (3) dan (4).

4 Bagaimana Menyelesaikan Persamaan

Tujuan Mampu menyelesaikan persamaan dengan cara yang lebih mudah.

[Aktivitas Matematis]

Penemuan

Q Sifat-sifat persamaan yang mana yang digunakan pada kedua persamaan berikut ini?

ⓐ
$$x - 9 = 3 \quad (1)$$
$$x - 9 + 9 = 3 + 9$$
$$x = 3 + 9 \quad (2)$$
$$x = 12$$

ⓑ
$$2x = 6 + x \quad (1)$$
$$2x - x = 6 + x - x$$
$$2x - x = 6 \quad (2)$$
$$x = 6$$

1 Ketika membandingkan (1) dan (2) di Q ⓐ, Wida mengamati berikut ini.

> Pada (1), sisi kiri memiliki suku -9. Ketika ditambahkan 9 ke kedua sisi, maka -9 pada sisi kiri akan hilang. Sedangkan di (2), 9 muncul di sisi kanan.

Untuk ⓑ, apa yang kamu amati ketika membandingkan (1) dan (2)?

2 Pada Q ⓐ dan ⓑ, bagaimana kita mendapatkan (2) langsung dari (1)? Jelaskan menggunakan pemahamanmu di 1.

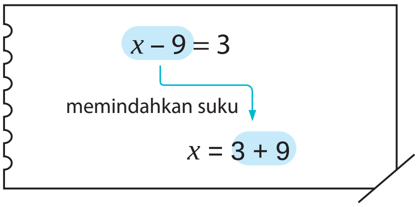
ⓐ
$$x - 9 = 3 \quad (1)$$
$$x = 3 + 9 \quad (2)$$

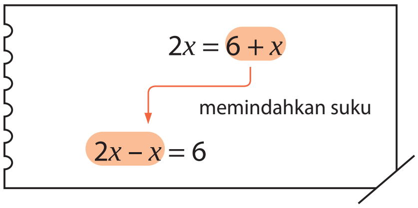
ⓑ
$$2x = 6 + x \quad (1)$$
$$2x - x = 6 \quad (2)$$

3 Selesaikan setiap persamaan menggunakan cara yang kamu pelajari di 1 dan 2.

(1) $x + 7 = -3$ (2) $-2x = 8 - 3x$

Kita belajar dari halaman sebelumnya, bahwa dalam persamaan kita dapat memindahkan suku-suku dari satu sisi ke sisi yang lain. Hal ini disebut *mentranspos* atau memindahkan suku-suku.





Ingat, ketika sebuah suku berpindah sisi, tanda yang ada di depannya berubah menjadi kebalikannya.

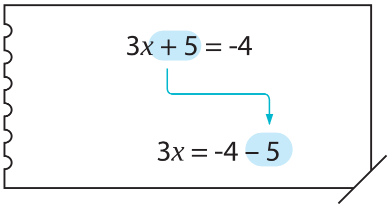
Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Ide Memindahkan Suku-Suku

Contoh 1

$$3x + 5 = -4$$

Pindahkan 5 dari sisi kiri ke sisi kanan,

$$3x = -4 - 5$$
$$3x = -9$$
$$x = -3$$



Soal 1

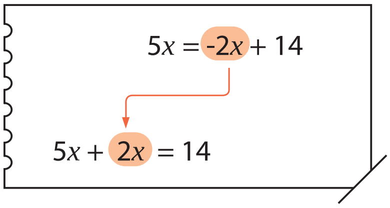
Pada Contoh 1, periksa apakah -3 merupakan penyelesaian dengan substitusi $x = -3$.

Contoh 2

$$5x = -2x + 14$$

Pindahkan $-2x$ dari sisi kanan ke sisi kiri,

$$5x + 2x = 14$$
$$7x = 14$$
$$x = 2$$



Dalam memindahkan suku-suku untuk menyelesaikan persamaan, letakkan semua suku-suku huruf ke sisi kiri dan semua suku-suku bilangan ke sisi kanan.

Soal 2

Selesaikanlah.

(1) $2x + 1 = 9$

(2) $4x - 5 = -13$

(3) $3x = -2x - 15$

(4) $2x = 3x - 8$

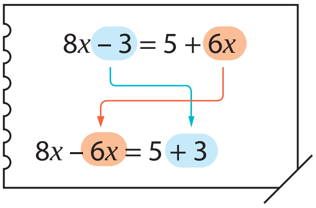
Contoh 3

Selesaikan $8x - 3 = 5 + 6x$.

Penyelesaian

$8x - 3 = 5 + 6x$
Pindahkan -3 dan $6x$
$8x - 6x = 5 + 3$
$2x = 8$
$x = 4$
Jawab : $x = 4$

Untuk mempermudah memantau proses penyelesaian, samakan posisi tanda "="



Soal 3

Selesaikanlah.

(1) $6x - 12 = 3x$

(2) $7x - 3 = 5x + 7$

(3) $5x + 15 = -2x + 1$

(4) $3 + 7x = 4x - 6$

(5) $8 + 2x = 3x - 1$

(6) $3x + 2 = x + 4$

Cobalah
Hlm.107
Pengayaan 4-2

Persamaan dengan Tanda Kurung

Contoh 4

Selesaikanlah $5x - 2(x - 3) = 3$.

Cara Hapus tanda kurung dengan menerapkan sifat distributif.

Penyelesaian

$5x - 2(x - 3) = 3$
$5x - 2x + 6 = 3$
Pindahkan 6 ke sisi kanan.
$5x - 2x = 3 - 6$
$3x = -3$
$x = -1$
Jawab : $x = -1$

Hati-hati dengan tanda ketika mengalikan dengan bilangan negatif menggunakan sifat distributif.



Soal 4

Selesaikanlah.

(1) $2(x - 5) + 1 = 7$

(2) $4x - 7(x + 2) = -5$

(3) $-2(x + 3) = 5x + 8$

(4) $3(x - 8) = -6(x + 4)$

Cobalah
Hlm.107
Pengayaan 4-3

Persamaan dengan Desimal dan Pecahan

Contoh 5 Selesaikanlah $2{,}3x = 0{,}5x + 9$.

Cara Ubahlah koefisien persamaan di atas menjadi bilangan bulat dengan mengalikan kedua sisi dengan 10.

Penyelesaian

$$2{,}3x = 0{,}5x + 9$$

Kalikan kedua sisi dengan 10, diperoleh

$$2{,}3x \times 10 = (0{,}5x + 9) \times 10$$ (Ubah koefisien menjadi bilangan bulat)

$$23x = 5x + 90$$ (Ubah ruas sebelah kiri dan sebelah kanan)

$$23x - 5x = 90$$ (Tuliskan ke dalam bentuk $ax = b$)

$$18x = 90$$ (Bagilah kedua sisi dengan koefisien x)

$$x = 5$$

Jawab : $x = 5$

Ketika persamaan memuat pecahan, maka dapat juga diselesaikan dengan mengalikan kedua sisi dengan faktor pengali bersama dari penyebut-penyebutnya. Tujuannya adalah mengubahnya menjadi kalimat matematika tanpa pecahan.

Soal 5 Selesaikanlah.

(1) $0{,}4x + 2 = 0{,}3x$ (2) $0{,}25x = 0{,}2x - 0{,}1$

Cobalah
Hlm.107 Pengayaan 4-4

Contoh 6 Selesaikanlah $\frac{5}{6}x - 2 = \frac{1}{3}x$

Cara Ubahlah koefisiennya menjadi bilangan bulat dengan mengalikan kedua sisi dengan 6.

Ulasan
Pengali bersama antara *a* dan *b* disebut faktor pengali bersama antara *a* dan *b*
Kelas VI - I Hlm. 7

$$\frac{5}{6}x - 2 = \frac{1}{3}x$$

Kalikan kedua sisi dengan 6, diperoleh

$$\left[\frac{5}{6}x - 2\right] \times 6 = \left[\frac{1}{3}x\right] \times 6$$ (Ubah koefisien menjadi bilangan bulat)

$$5x - 12 = 2x$$ (Ubah ruas sebelah kiri dan sebelah kanan)

$$5x - 2x = 12$$ (Tuliskan dalam bentuk $ax = b$)

$$3x = 12$$ (Bagilah kedua sisi dengan koefisien x)

$$x = 4$$

Jawab : $x = 4$

Mengalikan kedua sisi persamaan dengan faktor pengali bersama dari penyebut-penyebutnya yang bertujuan mengubah menjadi persamaan tanpa pecahan disebut pembatalan penyebut pecahan.

Soal 6

Selesaikanlah.

(1) $\frac{1}{2}x = \frac{2}{5}x - 1$

(2) $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2} = \frac{5}{6}x + 2$

(3) $\frac{x-3}{2} = -4$

(4) $\frac{x+2}{6} = \frac{x-3}{4}$

Cobalah

Hlm.107 Pengayaan 4-5

Soal 7

Mia menyelesaikan persamaan $\frac{2}{3}x = \frac{1}{2}x - 7$ dengan cara yang ditunjukkan di samping ini. Apakah benar? Koreksilah kesalahan yang kamu temukan.

Benarkah?

$\frac{2}{3}x = \frac{1}{2}x - 7$

Kalikan masing-masing ruas dengan 6,

diperoleh $4x = 3x - 7$

$x = -7$ Jawab : $x = -7$

PENTING

Langkah-Langkah Penyelesaian Persamaan

1. Hapus tanda kurung dan hilangkan penyebut jika diperlukan.
2. Pindahkan suku-suku huruf ke sisi kiri dan suku-suku bilangan ke sisi kanan.
3. Ubahlah persamaan ke dalam bentuk $ax = b$, $(a \neq 0)$
4. Bagi kedua sisi persamaan dengan a (koefisien x).

Untuk semua persamaan dalam x yang telah kita selesaikan dengan cara mengubah semua suku-suku sisi kiri, maka diperoleh

$ax + b = 0,\ (a \neq 0)$

dimana sisi kiri adalah bentuk aljabar linear dalam x. Persamaan tersebut dinamakan *persamaan linear*.

Saya Bertanya

Apakah kita mempunyai persamaan dalam x kuadrat?

Hlm.106



Untuk setiap persamaan linear, kita dapat menentukan penyelesaiannya dengan mengubah persamaan ke bentuk $ax = b$.

Di mana kita dapat menggunakan persamaan linear?

Hlm.108, 113



Mari Kita Periksa

1
Persamaan dan Pertidaksamaan
[Hlm.93] Contoh 1
[Hlm.94] Contoh 2

Nyatakanlah hubungan antara dua besaran berikut menggunakan persamaan dan pertidaksamaan.

(1) Jika 3 potong tali sepanjang x cm diperoleh dengan memotong seutas tali yang panjangnya 80 cm terdapat sisa 5 cm.

(2) Berat total 7 kotak masing-masing seberat a kg lebih berat dari 40 kg.

(3) Harga x onde-onde masing-masing seharga 1.200 rupiah dan satu kotak susu seharga 2.000 rupiah adalah sama dengan harga y kue pukis yang setiap potong harganya 1.600 rupiah.

(4) Jarak yang ditempuh dengan berjalan selama x jam dengan kecepatan 4 km per jam adalah sama atau kurang dari 20 km.

2
Persamaan
[Hlm.97] Soal 2

Manakah di antara persamaan-persamaan berikut ini yang mempunyai penyelesaian 3?

ⓐ $x - 7 = 10$ ⓑ $4x = 12$ ⓒ $3x + 1 = 9$

3
Sifat-Sifat Persamaan
[Hlm.99] Contoh 1, Soal 2
[Hlm.100] Contoh 2

Selesaikan dengan menggunakan sifat-sifat persaman dan pertidaksamaan.

(1) $x - 4 = -1$ (2) $x + 5 = -2$

(3) $7x = -42$ (4) $\frac{1}{3}x = 9$

4
Menyelesaikan Persamaan
[Hlm.102] Contoh 1, Contoh 2
[Hlm.103] Contoh 3, Contoh 4

Selesaikanlah.

(1) $2x - 3 = 5$ (2) $3x = 5x - 12$

(3) $6x - 17 = -3x + 10$ (4) $4x + 12 = 7 - x$

(5) $5 - 4x = 2x - 1$ (6) $3(x - 5) = -6$



Cermati

Apakah Kita Mempunyai Persamaan dalam x Kuadrat?

Tingkatkan

Persamaan dalam x yang dapat dinyatakan sebagai $ax + b = 0$, $(a \neq 0)$ setelah kita mengubah semua suku ke sisi kiri disebut *persamaan linear*. Secara umum, persamaan dalam x yang dapat dinyatakan sebagai $ax^2 + bx + c = 0$ $(a \neq 0)$ setelah kita mengubah semua suku ke sisi kiri disebut *persamaan kuadrat*.

Contoh (1) $x^2 + 2x + 1$ (2) $4x^2 - 9 = 0$

Pengayaan 4

→ Persamaan

Marilah kita terapkan apa yang telah kita pelajari untuk berlatih dan belajar mandiri.

Selesaikanlah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

1 Sifat-Sifat Persamaan

(1) $x + 5 = 9$

(2) $x - 8 = 3$

(3) $x + 1 = -7$

(4) $x - 6 = -5$

(5) $8x = 48$

(6) $-2x = 18$

(7) $-9x = -63$

(8) $12x = 20$

(9) $\frac{1}{2}x = 5$

(10) $\frac{x}{3} = -2$

(11) $7x - 2 = 4x - 16$

(12) $x + 5 = 4x + 7$

(13) $5 - 4x = 1 - 2x$

(14) $2 - 5x = 3x - 10$

2 Persamaan dengan Koefisien Bulat

(1) $4x - 5 = 7$

(2) $3x + 7 = 4$

(3) $-x + 8 = 2$

(4) $5 - 7x = -16$

(5) $10x = 8x - 6$

(6) $-2x = 10 + 3x$

(7) $5x + 21 = 2x$

(8) $6x - 4 = x$

(9) $3x - 5 = x + 7$

(10) $8x - 2 = 5x + 1$

3 Persamaan dengan Tanda Kurung

(1) $3(x + 6) = x + 2$

(2) $6x - (2x - 9) = 11$

(3) $9x - 2(3x + 5) = 2$

(4) $7(x - 2) = 4(x - 5)$

4 Persamaan dengan Koefisien Desimal

(1) $0,4x + 0,2 = -1,8$

(2) $0,7x - 1 = 0,3x + 2$

(3) $0,13x = 0,07x - 0,3$

(4) $0,75x - 2 = 0,5x$

5 Persamaan dengan Koefisien Pecahan

(1) $2x - 1 = \frac{x}{2}$

(2) $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}x + 3$

(3) $\frac{x - 8}{3} = -5$

(4) $\frac{x + 5}{6} = \frac{3x - 1}{3}$

Jawaban di Hal.286

2 Penerapan Persamaan Linear

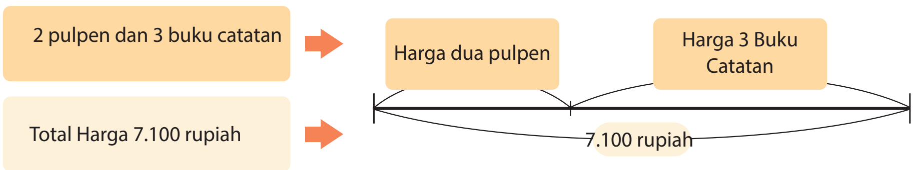
1 Menggunakan Persamaan Linear

Tujuan Memahami situasi dengan menggunakan persamaan linear.

Q Diketahui harga 2 pulpen dan 3 buku catatan adalah 7.100 rupiah. Harga setiap pulpen adalah 1.300 rupiah. Berapa harga 1 buku catatan?

Kita dapat menyelesaikan soal di atas dengan menggunakan persamaan.

1. Cari hubungan antara besaran-besaran dalam soal dan nyatakan menggunakan diagram, gambar, atau tabel serta persamaan dengan kata-kata.



Berdasarkan gambar di atas kita peroleh,
harga 2 pulpen ditambah harga 3 buku catatan sama dengan 7.100 rupiah

2. Perlu diperjelas besaran yang diketahui dan yang tidak diketahui. Gunakan huruf untuk menyatakan besaran yang tidak diketahui.

Besaran yang diketahui: 1.300 rupiah untuk 1 pulpen, 2 pulpen seharga 2.600 rupiah.
Besaran yang tidak diketahui: harga satu buku catatan.
Jika harga satu buku catatan adalah x rupiah, maka diperoleh
$2 \times 1.300 + 3x = 7.100$

3. Selesaikan persamaan.

Menyelesaikan persamaan di atas diperoleh $x = 1.500$.

4. Periksa kembali penyelesaian persamaan yang merupakan penyelesaian dari soal yang diberikan.

Jika harga satu buku catatan adalah 1.500 rupiah, maka $2.600 + 3 \times 1.500 = 7.100$, maka penyelesaian $x = 1.500$ (menjawab soal yang diberikan). Jadi, harga satu buku catatan adalah 1.500 rupiah.

Soal 1

Diketahui total harga dari 4 potong kue yang harga sepotongnya 2.400 rupiah dan beberapa puding yang harga satuannya 900 rupiah adalah 15.000 rupiah. Untuk menentukan berapa banyak puding yang dibeli, kita gunakan cara sebelumnya.

(1) Nyatakanlah hubungan antara dua besaran dengan menggunakan diagram dan persamaan dengan kata-kata.

[gambar]

[Kalimat matematika dengan persamaan bentuk aljabar]

(2) Gunakan huruf untuk menyatakan besaran yang tidak diketahui. Susunlah kalimat matematika menggunakan kata-kata di (1).

(3) Selesaikan persamaan yang disusun di (2).

(4) Periksa apakah penyelesaian persamaan merupakan penyelesaian dari masalah yang diberikan.

Menyatakan informasi dalam diagram akan membuat hubungan antar besaran mudah dipahami.



Contoh 1

Sebuah kandang kelinci dibuat dari pagar persegi panjang seperti terlihat pada gambar di samping ini. Dengan menggunakan pagar kawat sepanjang 24 m, berapa panjang pagar samping agar panjang pagar depan lebih panjang 3 m dibandingkan pagar samping.



Cara

Kita dapat menyatakan hubungan antara panjang keseluruhan dan panjang tiga sisi pagar dengan diagram di bawah ini.

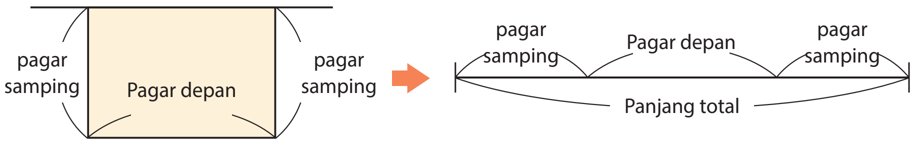


Diagram di atas dinyatakan dalam kalimat:

2 kali sisi samping tambah sisi depan sama dengan panjang total

Jika kita misalkan panjang sisi samping adalah x m, maka panjang sisi depan adalah $(x + 3)$. Kita dapat membentuk persamaan dan menyelesaikannya menggunakan hubungan antara besaran-besaran.

Penyelesaian

Misalkan x adalah panjang sisi samping pagar

$$2x + (x + 3) = 24$$

$$3x = 21$$

$$x = 7$$

Panjang sisi samping pagar adalah 7 m yang merupakan jawaban dari soal

Jawab : 7 m

Soal 2

Dua orang kakak beradik membagi 150 m pita untuk mereka berdua. Pita untuk kakak lebih panjang dari pita adik. Selisih panjangnya adalah 30 cm. Berapakah panjang pita adik?

Contoh 2

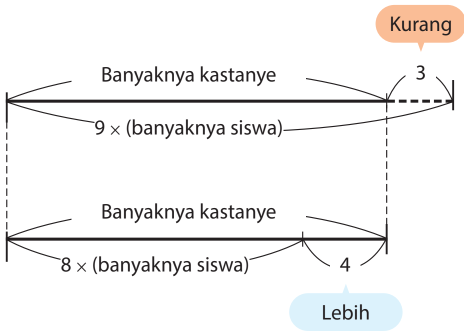
Kelas VII pergi untuk memanen buah kacang kastanye. Hasil panen dibagi pada siswa. Ketika setiap siswa mengambil 9 butir, kelas VII kekurangan 3 butir. Jika setiap orang mengambil 8 butir, maka tersisa 4 butir. Hitunglah banyaknya siswa dan banyaknya kastanye yang dipanen.

Cara

Terdapat dua cara menyatakan banyaknya kastanye yang dikumpulkan.

ⓐ Jika setiap orang mengambil 9 butir, kelas VII kekurangan 3 butir. Jadi, banyaknya kastanye adalah [9 × (banyaknya siswa) -3].

ⓑ Jika setiap siswa mengambil 8 butir, maka tersisa 4 butir. Jadi, banyaknya kastanye adalah [8 × (banyaknya siswa) + 4].



Kita dapat membuat persamaan dan menyelesaikannya menggunakan hubungan di atas.

Penyelesaian

Misalkan banyaknya siswa adalah x

$$9x - 3 = 8x + 4$$

$$9x - 8x = 4 + 3$$

$$x = 7$$

Banyaknya kastanye adalah $9 \times 7 - 3 = 60$.

Penyelesaian dari soal yang diberikan: banyaknya siswa di kelas adalah 7, dan banyaknya kastanye adalah 60.

Jawaban : 7 siswa di kelas dan 60 kastanye.

Soal 3

Pada Contoh 2, periksalah apakah banyaknya kacang kastanye adalah 60. Caranya adalah dengan mensubstitusi $x = 7$ ke dalam $8x + 4$.

Soal 4

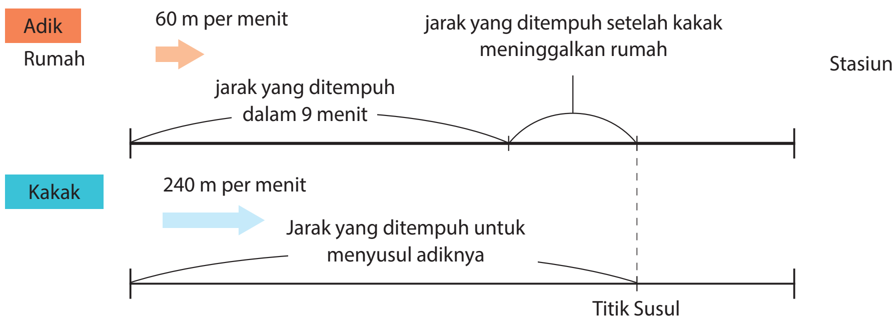
Ketika saya mencoba membeli 7 nasi bungkus, saya kurang 800 rupiah. Jika saya hanya membeli 6 bungkus, saya masih mempunyai sisa 1.300 rupiah. Tentukan harga sebungkus nasi. Berapa uang yang saya miliki mula-mula?

Mari Mencoba

Pada Contoh 2, kita harus menemukan nilai dua besaran. Jika banyaknya kacang adalah x, buatlah persamaannya.

Contoh 3 Seorang adik perempuan berjalan dari rumah ke stasiun yang jaraknya 1 km. Setelah 9 menit pergi, kakaknya menyadari bahwa adiknya ketinggalan sesuatu dan bermaksud menyusulnya dengan naik sepeda. Jika adiknya berjalan dengan kecepatan 60 m per menit dan kakaknya naik sepeda dengan kecepatan 240 m per menit, berapa lama kakak dapat menyusul dan bertemu adiknya?

Cara Hubungan antara besaran-besaran disajikan dalam diagram di bawah ini.



Berdasarkan diagram di atas, ketika kakak menyusul dan bertemu adiknya, maka berlaku persamaan

jarak yang ditempuh adik sama dengan jarak yang ditempuh kakak

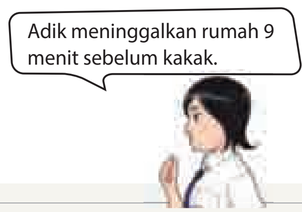
Jika kakak menyusul dan bertemu adik x menit setelah dia meninggalkan rumah, maka kita dapat menyatakan hubungan antara jarak, kecepatan, waktu tempuh pada tabel di bawah ini.

	Adik	Kakak
Kecepatan (m/menit)	60	240
Waktu tempuh (menit)	$x + 9$	x
Jarak (m)	$60(x + 9)$	$240x$

Ulasan

$s = v \times t$ dengan: s adalah jarak, v adalah kecepatan, t adalah waktu

Kelas VI - I Hlm. 86



Penyelesaian

Jika kakak menyusul dan bertemu adik x menit setelah meninggalkan rumah, maka

$$60(x + 9) = 240x$$
$$60x + 540 = 240x$$
$$60x - 240x = -540$$
$$-180x = -540$$
$$x = 3$$

Jika disubstitusikan $x = 3$ ke dalam persamaan dan keduanya menjadi 720 m kurang dari 1 km. Jadi, kakak dapat menyusul adik 3 menit setelah meninggalkan rumah merupakan penyelesaian dari soal yang diberikan.

Jawaban : setelah 3 menit

Soal 5

Diskusi

Berdasarkan Contoh 3 pada halaman sebelumnya, dapatkah penyelesaian persamaan dipakai juga ketika jarak dari rumah ke stasiun adalah 600 m? Jelaskan.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Ketika menggunakan persamaan untuk menyelesaikan soal pada suatu situasi, kadang penyelesaian persamaan tidak dapat menyelesaikan masalah sebenarnya. Oleh karena itu, kita perlu memeriksa apakah penyelesaian yang diperoleh benar-benar menjawab soal.

Soal 6

Sebuah truk meninggalkan titik A di jalan tol. Satu jam kemudian sebuah mobil penumpang berangkat dari titik A. Jika kecepatan truk adalah 60 km per jam dan mobil penumpang melaju dengan kecepatan 100 km per jam, berapa lama mobil penumpang dapat menyusul truk?



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Langkah-langkah penyelesaian soal menggunakan persamaan dirangkum di bawah ini.

PENTING

Langkah-Langkah Penyelesaian Soal Menggunakan Persamaan

1. Tentukan hubungan antara besaran-besaran dalam soal. Nyatakanlah menggunakan diagram, tabel, dan persamaan dalam kata-kata.
2. Tentukan mana besaran yang diketahui, yang tidak diketahui, dan tetapkan persamaan menggunakan huruf.
3. Selesaikan persamaan.
4. Periksa apakah penyelesaian persamaan menyelesaikan soal sebenarnya.

Biasanya besaran yang tidak diketahui dinyatakan dengan *x*.



2 Perbandingan

Tujuan Memahami hubungan rasio menggunakan persamaan linear.

Perbandingan

Q Di hari Minggu ibu membuat pempek menggunakan 300 gram tepung tapioka dan 90 gram ikan giling.

(1) Nyatakanlah rasio banyaknya tepung tapioka dan ikan giling. Gunakanlah bilangan bulat terkecil yang sedekat mungkin.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

(2) Berapa kali banyaknya ikan giling dibandingkan dengan tepung tapioka?

Pada rasio $a : b$, hasil bagi $\frac{a}{b}$, yaitu a dibagi b disebut *nilai rasio*. Nilai rasio menyatakan berapa kali b sama dengan a. Sebagai contoh pada **Q**, nilai rasio 300 : 90 adalah

$$\frac{300}{90} = \frac{10}{3}$$

Berdasarkan hal tersebut di atas, kita dapat menentukan banyaknya tepung tapioka yang diperlukan adalah $\frac{10}{3}$ kali ikan giling.

Terdapat dua rasio, yaitu $a : b$ dan $c : d$. Jika nilai rasionya sama, kita katakan bahwa dua rasio tersebut sama, dan dinyatakan sebagai

$$a : b = c : d$$

Hubungan yang menunjukkan rasio-rasio sama disebut *perbandingan* atau *proporsi*.

Soal 1 Tentukan nilai rasio berikut ini. Carilah rasio-rasio yang sama dan nyatakan sebagai perbandingan.

(1) 3 : 4 (2) 7 : 5 (3) 15 : 20 (4) 6 : 2

Menyelesaikan Soal Perbandingan

Contoh 1 Hitunglah nilai x pada perbandingan $x : 3 = 4 : 5$.

Cara Tentukan nilai x dengan menggunakan fakta bahwa nilai-nilai rasio kedua sisi adalah sama.

Penyelesaian

$$x : 3 = 4 : 5$$

Karena nilai rasio kedua sisi adalah sama, maka $\frac{x}{3} = \frac{4}{5}$

Kalikan kedua sisi dengan 3, dan diperoleh $x = \frac{12}{5}$

Jawab : $x = \frac{12}{5}$

Menentukan nilai suatu variabel pada perbandingan disebut menyelesaikan perbandingan.

Soal 2 Selesaikanlah perbandingan berikut ini.

(1) $x : 9 = 4 : 3$ (2) $8 : 5 = x : 6$

Perbandingan dari $x : 3 = 4 : 5$ dari contoh 1 dapat diselesaikan sebagai berikut.

$$x : 3 = 4 : 5$$

Karena nilai rasio pada dua sisi sama,

$$\frac{x}{3} = \frac{4}{5}$$

Kalikan kedua sisi dengan penyebut, yaitu 3 dan 5, kita peroleh

$$\frac{x}{3} \times 3 \times 5 = \frac{4}{5} \times 3 \times 5$$

$$5x = 12$$

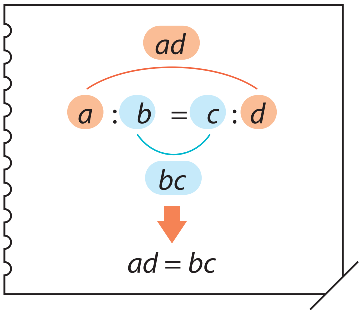
$$x = \frac{12}{5}$$

Dalam hal ini, pernyataan $5x = 12$ dari contoh (1), $5x$ pada sisi kiri merupakan hasil kali dua bilangan luar pada perbandingan, x dan 5.
Bilangan 12 pada sisi kanan merupakan hasil kali bilangan-bilangan dalam dari perbandingan, 3 dan 4.

Soal 3 Untuk perbandingan pada Soal 2, periksa apakah hasil kali dua bilangan luar dan hasil kali dua bilangan dalam adalah sama.

Secara umum, perbandingan mempunyai sifat berikut ini.

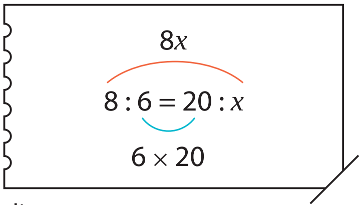
Jika $a : b = c : d$, maka $ad = bc$



Contoh 2

Dengan menggunakan Sifat-sifat perbandingan

$$8 : 6 = 20 : x$$
$$8x = 6 \times 20$$
$$x = \frac{6 \times 20}{8}$$
$$x = 15$$



Soal 4

Selesaikanlah dengan menggunakan sifat-sifat perbandingan.

(1) $6 : 10 = 9 : x$ (2) $x : 4 = 7 : 8$

(3) $\frac{1}{3} : x = 2 : 9$ (4) $5 : 8 = (x - 2) : 16$

Penerapan Perbandingan

Contoh 3

Kopi susu dibuat dengan mencampur 160 mℓ susu dengan 120 mℓ kopi. Berapa mℓ susu harus ditambahkan pada 180 mℓ kopi untuk membuat kopi susu dengan komposisi yang sama?


Sumber: Dokumen Puskurbuk

Cara Kopi susu yang akan dibuat harus memiliki komposisi susu dan kopi yang sama dengan yang telah dibuat sebelumnya. Nyatakanlah hubungan antara kopi susu yang sudah dibuat dengan kopi susu yang akan dibuat sebagai perbandingan.

Penyelesaian

Jika banyaknya susu yang harus ditambahkan adalah x mℓ,

$$120 : 160 = 180 : x$$
$$120x = 160 \times 180$$
$$x = 240$$

Jadi, banyaknya susu yang harus ditambahkan ke 180 mℓ kopi adalah 240 mℓ.

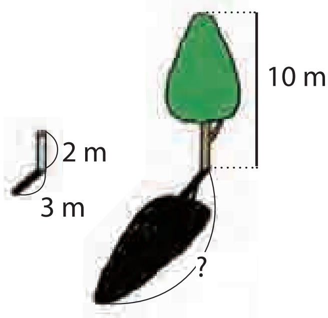
Jawab : 240 mℓ

Soal 5

Pada Contoh 3, berapa banyaknya kopi yang harus ditambahkan pada 200 mℓ susu untuk membuat kopi susu dengan komposisi yang sama?

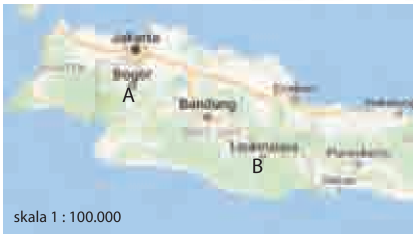
Soal 6

Sebuah tiang setinggi 2 m memiliki bayangan yang panjangnya 3 m. Berapa panjang bayangan pohon yang tingginya 10 m pada saat yang sama? Jawablah sampai satu tempat desimal.



Soal 7

Pada peta dengan skala 1 : 100.000, jarak antara titik A ke B adalah 3 cm. Berapakah jarak sebenarnya dari A ke B?



Mari Kita Periksa

2 Penerapan Persamaan Linear

1
Menggunakan Persamaan Linear
[Hlm.109] Contoh 1

Harga total pembelian gabungan perangko 52 yen dan 82 yen adalah 700 yen.

(1) Nyatakanlah banyaknya perangko 82 yen yang dibeli dalam x, jika x adalah banyaknya perangko 52 yen yang dibeli.

(2) Berapakah banyaknya masing-masing perangko yang dibeli? Buatlah persamaan menggunakan hubungan antara harga masing-masing perangko untuk menentukan penyelesaiannya.

2
Menggunakan Persamaan Linear
[Hlm.110] Contoh 2

Kertas lipat dibagikan pada sejumlah siswa. Jika setiap siswa menerima 2 lembar, maka tersisa 8 lembar. Jika setiap siswa menerima 3 lembar, maka kurang 4 lembar. Tentukan banyaknya siswa dan berapa lembar kertas lipatnya.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

3
Penerapan Perbandingan
[Hlm.115] Contoh 2

Selesaikan perbandingan $x : 8 = 7 : 12$.

4
Penerapan Perbandingan
[Hlm.115] Contoh 3

Rasio antara lebar dan panjang sebuah persegi panjang adalah 3 : 5. Jika lebarnya 120 m, berapakah panjangnya?

BAB 3 Soal Ringkasan

Jawaban hlm. 287, 288

Gagasan Utama

1 Nyatakanlah dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan.



(1) Harga total 10 apel yang harga satuannya x rupiah dan satu keranjang seharga 2.000 rupiah adalah 13.000 rupiah.

(2) Sebuah bilangan kurang 3 dari dua kali x adalah lebih besar dari suatu bilangan yang lebih lima dari x.

2 Persamaan $3x - 5 = 7$ diselesaikan di bawah ini. Sifat apa yang digunakan dalam operasi-operasi di (1) dan (2) di bagian kiri? Pilihlah dari (a) – (d).

$$3x - 5 = 7$$
$$3x = 7 + 5 \quad (1)$$
$$3x = 12$$
$$x = 4 \quad (2)$$

(a) Jika A = B, maka A + m = B + m

(b) Jika A = B, maka A – m = B – m

(c) Jika A = B, maka A × m = B × m

(d) Jika A = B, maka $\frac{A}{m} = \frac{B}{m}$ $(m \neq 0)$

3 Selesaikan persamaan dan perbandingan di bawah ini.

(1) $\frac{1}{7}x = 4$	(2) $3 + 4x = -9$	(3) $8x = -3x + 11$
(4) $7x - 9 = 8x$	(5) $3x - 7 = x + 5$	(6) $1 - 6x = 4x - 9$
(7) $-2(x + 3) = 9 - 4x$	(8) $0{,}6x - 1 = -0{,}7$	(9) $\frac{1}{2}x + 3 = \frac{3}{4}x - 2$
(10) $5 : 2 = 20 : x$	(11) $8 : x = 6 : 21$	(12) $4 : 9 = x : 15$

4 Bacalah soal berikut ini, kemudian jawablah.

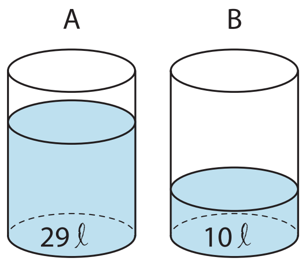
> Seorang anak laki-laki 3 tahun lebih tua dari adiknya. Jumlah umur mereka tahun ini adalah 21 tahun. Berapakah usia mereka?

(1) Dika membuat pertanyaan berikut ini untuk menyelesaikan soal tersebut. Sebutkan x menyatakan apa.

$x + (x - 3) = 21$

(2) Selesaikan (1) dan tentukan jawaban soal di atas.

5 Tangki A memuat 29 ℓ air dan tangki B memuat 10 ℓ air. Setelah sebagian air dituang dari B ke A, air di tangki A menjadi dua kali air di tangki B. Tentukan banyaknya air yang dituang dari tangki B ke A.



6 Sebuah mesin dapat memproduksi 510 barang dalam waktu 3 jam. Berapa jam diperlukan mesin untuk memproduksi 850 barang?


Sumber: www.mesinkemasan.co

Penerapan

1 Selesaikanlah.

(1) $5x - 2(x + 3) = 3(1 - 4x)$

(2) $0{,}15x - 0{,}3 = 0{,}2x - 1$

(3) $0{,}3(x - 2) = 0{,}2x + 1$

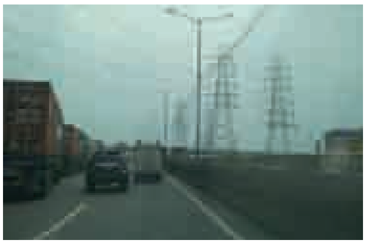
(4) $\frac{1}{4}x - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}$

(5) $\frac{x + 3}{2} = \frac{x - 3}{5}$

(6) $x + \frac{x - 1}{2} = 1$

2 Tentukan nilai a apabila penyelesaian persamaan dalam x dari $3x - a = 8$ adalah 2.

3 Saya mengendarai mobil dari kota A ke B pulang-pergi. Kecepatan mobil ketika berangkat adalah 40 km per jam, dan kecepatan ketika kembali adalah 60 km per jam. Waktu total yang diperlukan adalah 5 jam. Tentukan jarak antara A dan B.


Sumber: Dokumen Puskurbuk

4 Yuli semula berencana membeli beberapa barang masing-masing seharga 1.500 rupiah. Ternyata ada potongan harga sebesar 20% sehingga dia dapat membeli tambahan 4 barang lagi dengan harga yang sama. Tentukan berapa uang yang dibelanjakan Yuli.

Penggunaan Praktis

1 Ketika mengirim makanan dari daerah produksi makanan sampai ke meja makan, kita dapat menganggapnya sebagai jarak tempuh makanan. Sebagai contoh, ketika mengirim 1 ton makanan sejauh 1 km, kita menyatakan jarak tempuh makanan sebagai 1 tkm (ton-kilometer). Ketika mengirim makanan, kita menggunakan truk, kapal, dan sebagainya. Semakin kecil jarak tempuh, semakin sedikit emisi karbon dioksida. Karena karbon dioksida mempengaruhi pemanasan global. Semakin kecil jarak tempuh, semakin mendukung lingkungan yang lebih baik.

Berikut ini diagram yang menjelaskan banyaknya emisi karbon dioksida yang dikeluarkan per jarak tempuh 1 tkm. Jawablah pertanyaan (1) – (3) berikut ini.

Karbon dioksida yang dihasilkan setiap jarak tempuh makanan 1 tkm.



(1) Satu kg beras yang diproduksi di daerah A dikirim ke kota B yang jaraknya 897 km, dengan menggunakan truk. Berapa emisi karbondioksida dalam pengangkutan ini? Berikan jawabanmu sampai satu tempat desimal.

(2) Ketika 10 ton gandum dikirim dari Amerika ke Jepang, jaraknya adalah 10.447 km, maka banyak emisi karbondioksida adalah 5.990 kg. Jika pengiriman tersebut dengan menggunakan truk dan kapal, hitunglah jarak tempuh makanannya.

(3) Jika kita membahas banyaknya emisi karbon dioksida, manakah antara (a) – (c) yang benar?

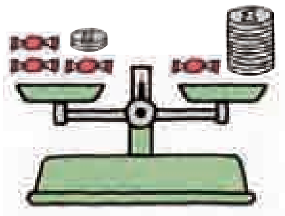
- (a) Bagi orang Jepang, gandum yang diproduksi Amerika Serikat lebih murah dari gandum produksi Jepang, jadi lebih baik mengimpor gandum dari Amerika Serikat.
- (b) Ketika mengirim sejumlah gandum, lebih baik menggunakan kereta daripada truk.
- (c) Waktu tempuh dengan pesawat lebih cepat dibandingkan dengan kapal, jadi lebih baik dengan pesawat.

Cermati

Tingkatkan

Menentukan Penyelesaian Pertidaksamaan

Pada halaman 96, ketika mencari penyelesaian persamaan $3x + 2 = x + 10$, maka kita substitusikan bilangan-bilangan bulat dari 1 hingga 5. Kita rangkum hasilnya dalam tabel berikut ini. Selanjutnya, selidiki kapan persamaan tersebut berlaku.



$3x + 2 = x + 10$

Nilai dari x	Nilai Sebelah Kiri $3x + 2$	Hubungan	Nilai Sebelah Kanan $x + 10$
1	$3 \times 1 + 2 = 5$	$<$	$1 + 10 = 11$
2	$3 \times 2 + 2 = 8$	$<$	$2 + 10 = 12$
3	$3 \times 3 + 2 = 11$	$<$	$3 + 10 = 13$
4	$3 \times 4 + 2 = 14$	$=$	$4 + 10 = 14$
5	$3 \times 5 + 2 = 17$	$>$	$5 + 10 = 15$

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan berikut ini.
Ketika $x = 1, 2, 3,$ pertidaksamaan $3x + 2 < x + 10$ berlaku (bernilai benar).
Ketika $x = 4,$ persamaan $3x + 2 = x + 10$ berlaku (bernilai benar).
Ketika $x = 5$ pertidaksamaan $3x + 2 > x + 10$ berlaku (bernilai benar).

Nilai yang membuat persamaan bernilai benar (berlaku), maka kita sebut sebagai *penyelesaian persamaan*. Demikian juga nilai yang membuat pertidaksamaan berlaku disebut juga *penyelesaian pertidaksamaan*.

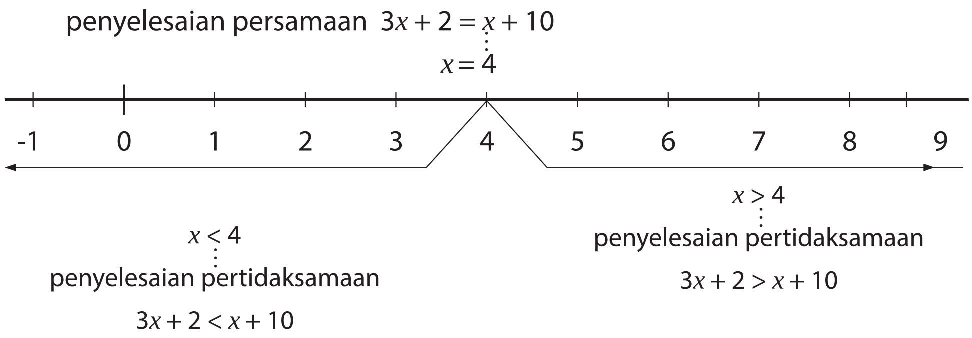
1 Perhatikan soal 1 dan 2 berikut ini.



1. Untuk pertidaksamaan $3x + 2 < x + 10$, adakah penyelesaian lain selain $x = 1, 2, 3$?
2. Untuk pertidaksamaan $3x + 2 > x + 10$, adakah penyelesaian lain selain $x = 5$?

Untuk persamaan linear, hanya terdapat satu penyelesaian. Namun, untuk pertidaksamaan, kemungkinan ada lebih dari satu penyelesaian.

Dari hasil penyelidikan kita di halaman 120, kita mengetahui bahwa penyelesaian persamaan $3x + 2 = x + 10$ terletak di antara penyelesaian pertidaksamaan $3x + 2 < x + 10$ dan $3x + 2 > x + 10$. Jika kita misalkan nilai x mencakup 0 dan bilangan negatif, kemudian kita tuliskan persamaan dan pertidaksamaan pada garis bilangan, diperoleh berikut ini.



Dengan menggunakan cara di atas, kita dapat menghitung penyelesaian pertidaksamaan dengan menggunakan penyelesaian persamaan yang berada di antara keduanya.

2 Perhatikan soal berikut ini.

> Faris berbelanja dengan uang pecahan 10.000 rupiah. Dia ingin membeli beberapa barang dengan harga satuan 1.500 rupiah, tetapi dia harus menyisakan paling sedikit 2.000 rupiah untuk ongkos pulang. Paling banyak berapa buah dari barang tersebut yang dapat dibeli Faris?

1. Misalkan x adalah banyaknya barang yang ia beli. Nyatakanlah hubungan antarbesaran dalam bentuk pertidaksamaan.

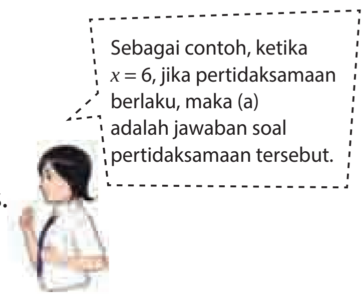
2. Faris menyatakan hubungan antarbesaran seperti berikut ini.

   $10.000 - 1.500x \geq 2.000$

   Untuk menemukan penyelesaian pertidaksamaan di atas, selesaikan persamaan $10.000 - 1.500x = 2.000$ yang memberikan penyelesaian $x = \frac{16}{3}$. Berapakah penyelesaian dari $10.000 - 1.500x = 2.000$?

   (a) $x \geq \frac{16}{3}$ (b) $x = \frac{16}{3}$

3. Dengan menggunakan jawaban pada 2, temukanlah penyelesaian pada soal di atas.



Pendalaman Materi

Tantangan dalam Mengajukan Soal

Mari kita menyelesaikan dan membuat masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan.

1 Yuni mencoba menyelesaikan permasalahan berikut ini.

> Saya membeli beberapa botol jus dengan harga satuan 1.500 rupiah dengan menggunakan uang pecahan 20.000 rupiah. Saya mendapat kembalian 3.000 rupiah. Berapa botol jus yang saya beli?

Akan tetapi, ketika Yuni berusaha membuat persamaan dan menyelesaikannya, dia menyadari bahwa dia tidak dapat menemukan jawaban. Mengapa dia tidak dapat menemukan jawaban? Apa yang harus diubah pada soal awal agar dapat diselesaikan?



2 Buatlah soal dari kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan persamaan dan perbandingan berikut ini.

(1) $3x + 80 = 230$

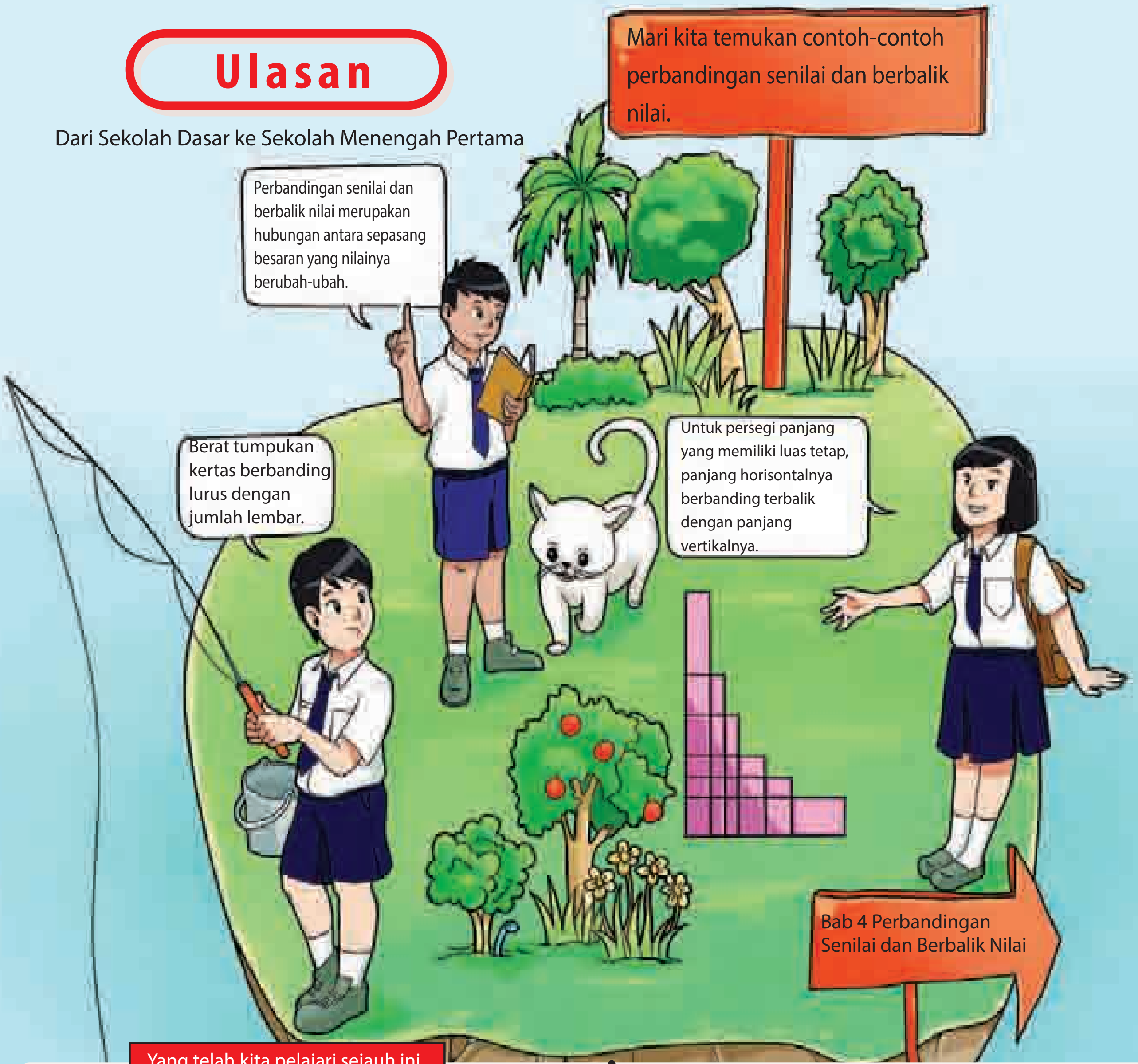




(2) $8 : x = 3 : 2$

Ulasan

Dari Sekolah Dasar ke Sekolah Menengah Pertama



Yang telah kita pelajari sejauh ini

[Perbandingan Senilai]

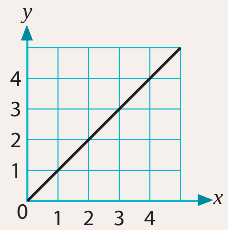
Terdapat sepasang besaran x dan y yang berubah-ubah nilainya, ketika x berubah 2 kali, 3 kali, …, maka nilai y berturut-turut berubah 2 kali, 3 kali, …. Kita katakan bahwa y berbanding lurus terhadap x.

[Persamaan Perbandingan Senilai]

Terdapat dua besaran x dan y yang saling berbanding lurus, maka hubungan antara keduanya dapat dinyatakan dalam persamaan $y =$ (bilangan tetap) $\times\, x$.

[Grafik Perbandingan Senilai]

Grafik yang menyatakan perbandingan senilai adalah garis yang melalui titik 0 (titik potong sumbu vertikal dan sumbu horisontal).



[Perbandingan Berbalik Nilai]

Terdapat sepasang besaran x dan y yang berubah-ubah nilainya, ketika x berubah 2 kali, 3 kali, …, maka nilai y berturut-turut berubah $\frac{1}{2}$ kali, $\frac{1}{3}$ kali, … Kita katakan bahwa y berbanding terbalik terhadap x.

[Persamaan Perbandingan Berbalik Nilai]

Terdapat dua besaran x dan y yang saling berbalik nilai, maka hubungan antara keduanya dapat dinyatakan dalam persamaan

$x \times y =$ bilangan tetap.

BAB

4

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

Pasangan besaran manakah yang berubah bersama-sama?

Sebuah kolam mempunyai panjang 25 m, lebar 13 m, dan tinggi (kedalaman) 1,2 m. Sebelum digunakan, kolam dibersihkan kemudian diisi air dengan kecepatan tetap.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

1 Marilah kita cari pasangan besaran yang berubah bersama-sama seiring dengan pengisian air ke kolam.



2 Carilah pasangan besaran yang berubah bersama-sama pada setiap gambar berikut.











Hubungan apa yang ada di antara pasangan besaran yang berubah bersama-sama?

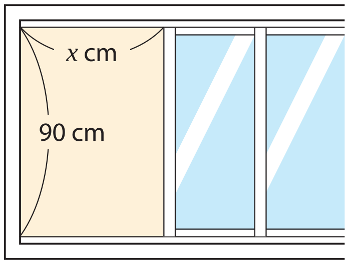
Hlm. 126

1 Fungsi

Fungsi

•Tujuan• Siswa dapat menjelaskan hubungan antara pasangan besaran yang berubah bersama-sama.

Q Sebuah jendela geser berbentuk persegi panjang dengan tinggi 90 cm. Misalkan x cm adalah lebar, dan y cm adalah keliling bagian terbuka dari jendela tersebut. Mari gunakan tabel di bawah ini untuk merangkum hubungan antara x dan y.



Lebar dari jendela bagian terbuka	10	20	30	40	50	60	…
Keliling bagian terbuka	200	220					…

Huruf-huruf, seperti x dan y, di **Q** yang menyajikan nilai-nilai yang berbeda disebut *variabel* atau *peubah*.

Jika sepasang variabel x dan y berubah bersamaan seperti pada **Q** dan jika untuk suatu nilai x yang ditetapkan hanya ada satu nilai y yang bersesuaian, maka dikatakan y adalah fungsi dari x. Keliling merupakan fungsi dari lebar bagian terbuka jendela pada **Q**.

Contoh 1 Misalkan y cm^2 adalah luas bagian terbuka jendela di **Q**. Jika jendela dibuka 10 cm, maka luas bagian terbuka adalah 900 cm^2. Secara umum, jika untuk suatu nilai x yang ditetapkan terdapat tepat satu nilai y, maka y adalah fungsi dari x.

Soal 1 Untuk pernyataan (1) - (3) berikut ini, apakah dapat disimpulkan bahwa y adalah fungsi dari x?

(1) Panjang sisi sebuah persegi adalah x cm, luas persegi tersebut adalah y cm^2.

(2) Pada persegi panjang, kelilingnya adalah x cm dan luasnya y cm^2.

(3) Terdapat 14 ℓ parafin. Setelah digunakan sebanyak x ℓ, sisanya y ℓ.

Soal 2

Pada soal halaman 124, kolam diisi air sedemikian hingga ketinggian air naik 8 cm per jam. Misalkan, y adalah ketinggian air setelah x jam sejak mulai mengisi. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Gunakan tabel berikut ini untuk menyajikan hubungan antara x dan y.

Selang waktu x (jam)	0	1	2	3	4	5	6	…
Ketinggian air y (cm)	0	8						…

(2) Dapatkah disimpulkan bahwa y adalah fungsi dari x?

(3) Nyatakan y dalam x menggunakan persamaan dan jelaskan apa hubungan antara x dan y. Apakah berhubungan senilai atau berbalik nilai?

(4) Sejak mulai diisi air, berapa lama kolam akan terisi penuh?



Soal 3

Pada soal di halaman 124, jika mengisi kolam dengan pompa air dan ketinggiannya naik x cm per jam, diperlukan y jam sampai terisi penuh. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Gunakanlah tabel di bawah ini untuk menyajikan hubungan antara x dan y.

Kenaikan ketinggian air per jam adalah x (cm)	…	4	8	12	16	…
Waktu untuk mengisi sampai penuh y (jam)	…		15			…

(2) Dapatkah disimpulkan bahwa y adalah fungsi dari x?

(3) Nyatakan y dalam x dengan menggunakan persamaan. Selain itu, jelaskan hubungan antara x dan y. Apakah senilai atau berbalik nilai?

Pada Soal 2 dan Soal 3, ketika nilai x ditentukan, maka terdapat tepat satu nilai y yang bersesuaian. Jadi, perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar dapat juga disebut sebagai *fungsi*.

Di Soal 2, diperlukan 15 jam untuk mengisi penuh kolam. Jadi, jangkauan dari waktu x sejak mulai pengisian hingga penuh adalah lebih dari atau sama dengan nol dan kurang dari atau sama dengan 15. Himpunan semua nilai-nilai yang mungkin dari variabel disebut domain untuk variabel x dan jangkauan untuk variabel y.

Domain untuk variabel x, yaitu lebih dari atau sama dengan 0 dan kurang dari atau sama dengan 15 dapat dinyatakan dengan menggunakan pertidaksamaan atau garis bilangan dengan interval sebagai berikut.



Soal 4

Untuk hubungan antara x dan y di Soal 2 di halaman sebelumnya, gunakanlah tanda pertidaksamaan untuk menyatakan jangkauan untuk variabel y.

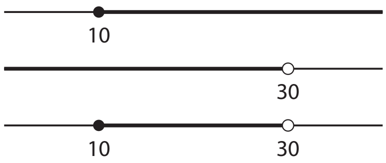
Soal 5

Gunakanlah tanda pertidaksamaan untuk menyatakan domain atau daerah asal pada interval-interval berikut ini.

(1) Domain adalah lebih dari atau sama dengan 10.

(2) Domain adalah kurang dari 30.

(3) Domain adalah lebih dari atau sama dengan 10 dan kurang dari 30.



Catatan Ketika menyatakan interval pada garis bilangan, ● artinya bilangan termasuk dan ○ artinya bilangan tidak termasuk.



Variabel dalam domain dan jangkauan pada perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai adalah lebih dari atau sama dengan 0, seperti yang telah dipelajari di Sekolah Dasar.

Dapatkah variabel pada domain dan jangkauan pada perbandingan senilai dan berbalik nilai bernilai negatif? Hlm.129 -149



Mari Kita Periksa 1 Fungsi

1

Fungsi
[Hlm.126] Cth. 1
[Hlm.128] S 4

Sepotong pita panjangnya 10 m. Sepanjang x telah digunakan, sehingga tersisa y. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Hitunglah nilai y ketika $x = 2$.

(2) Dapatkah disimpulkan bahwa y merupakan fungsi dari x?

(3) Tentukan jangkauan jika daerah asal $0 \leq x \leq 7$.



Cermati

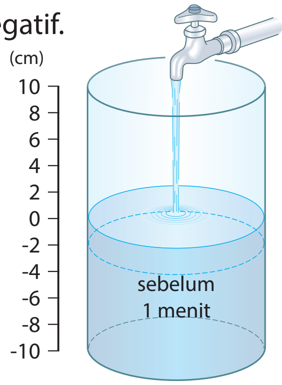
Asal Mula Kata "Kansu" dalam Bahasa Jepang

" 関数 "(kansu) adalah terjemahan dari "fungsi".
Suku kata "fun" dalam "fungsi" diucapkan seperti kata "han" dalam Bahasa Cina 函 ", Dalam bahasa Cina kata " 函数 "diucapkan "hansu". Kata " 数 " artinya bilangan. Meskipun dalam Bahasa Jepang juga menggunakan " 函数 ", mereka mengubah menjadi " 関数 ."yang terdiri atas dua kata " 函 " dan " 関 " mempunyai pengucapan yang sama dalam Bahasa Jepang. Kata " 関 " berarti 'mengaitkan'. Jadi " 関数 " dapat dipandang sebagai sebuah kata yang menyatakan hubungan antar bilangan atau besaran.

2 Perbandingan Senilai

1 Perbandingan Senilai dan Persamaan

•Tujuan• Siswa dapat menjelaskan tentang perbandingan ketika domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan-bilangan negatif.



Q Tangki air tingginya 20 cm. Mula-mula tangki kosong, kemudian diisi air seperti ditunjukkan pada gambar. Air dimasukkan sehingga ketinggiannya naik 2 cm per menit. Misalkan, 0 cm ditetapkan sebagai titik acuan ketinggian air, dan y cm adalah ketinggian air setelah x menit.

(1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk merangkum hubungan antara x dan y.

3 kali 3 kali
2 kali 2 kali 2 kali 2 kali

x (menit)	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5
y (menit)					−2	0	2	4			

☐ kali ☐ kali ☐ kali ☐ kali
☐ kali ☐ kali



(2) Ketika nilai x menjadi 2 kali, 3 kali,…, bagaimana perubahan nilai y? Periksalah untuk kedua domain $x > 0$ dan $x < 0$.

(3) Ketika $x \neq 0$, untuk setiap pasangan nilai x dan y, tentukan nilai $\frac{y}{x}$.

(4) Nilai $\frac{y}{x}$ menyatakan apa?

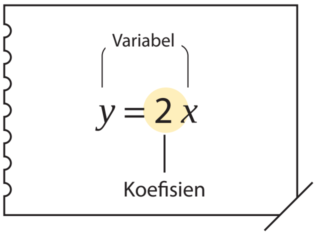
Ketika menuang air ke dalam tangki dengan kecepatan yang tetap, maka hubungan berikut ini berlaku:

(Ketinggian air) = (Kenaikan ketinggian air per menit) × (Waktu)

Oleh karena itu, hubungan antara x dan y di **Q** dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini:

$$y = 2x.$$

Pada persamaan $y = 2x$, meskipun x dan y merupakan variabel, koefisien 2 di depan x adalah bilangan tetap yang menyatakan pertambahan ketinggian air per menit. Bilangan ini tidak berubah bersama perubahan x dan y. Bilangan ini disebut konstanta.



PENTING

Perbandingan Senilai

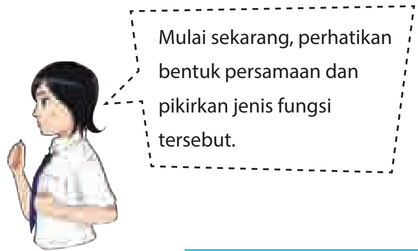
Jika y adalah fungsi dari x dan hubungan antara variabel x dan y dinyatakan sebagai

$$y = ax$$

maka dikatakan bahwa y berbanding lurus dengan x.
Perlu diperhatikan bahwa a adalah konstanta yang tidak boleh 0. Dalam hal ini, a disebut konstanta perbandingan.

Ketika y berbanding lurus dengan x, jika $x \neq 0$, maka nilai $\frac{y}{x}$ tetap. Inilah konstanta perbandingan a.

Catatan: Karena perbandingan $y = ax$ adalah fungsi, maka kita juga menyebutnya fungsi $y = ax$ dan kita baca sebagai persamaan fungsi $y = ax$.



Contoh 1

Diberikan kawat dengan berat 20 g per meter. Berat x meter adalah y g. Jika y dinyatakan dalam x dengan persamaan, maka

$$y = 20x.$$

Jadi, y berbanding lurus terhadap x, dan konstanta perbandingannya adalah 20.



Soal 1

Untuk soal (1) – (4), nyatakanlah y dalam x dengan menggunakan persamaan. Manakah yang dapat dikatakan y berbanding lurus dengan x? Jika y berbanding lurus dengan x, tentukanlah konstanta perbandingannya.

(1) Sebuah mobil melaju y km selama x jam dengan kecepatan 40 km per jam.

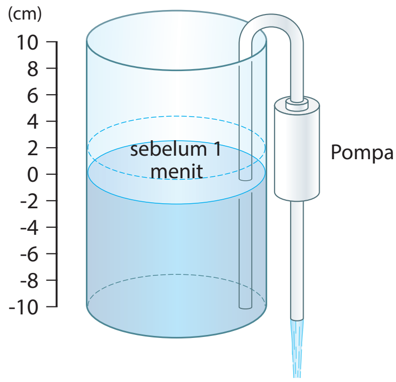
(2) Pada belah ketupat, panjang satu sisi adalah x, dan kelilingnya y cm.

(3) Jika 4 ℓ jus buah dibagi pada x orang, setiap orang mendapatkan y ℓ.

(4) Sebanyak 5% dari x orang adalah y orang.

Q Diskusi

Pada gambar di samping, dari tangki yang terisi penuh setinggi 20 cm, air dikeluarkan dengan pompa. Ketinggian air berkurang 2 cm per menit. Misalkan, 0 adalah titik acuan, dan y cm adalah ketinggian air setelah x menit.



(1) Gunakan tabel berikut ini untuk menyatakan hubungan antara x dan y.

x (menit)	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5
y (cm)					2	0					

(2) Dapatkan kita simpulkan bahwa y berbanding lurus dengan x? Jelaskan alasanmu.

(3) Apakah nilai y naik ketika x naik? Ataukah turun?

Pada **Q**, hubungan antara x dan y dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$y = -2x$$

Jadi, dalam perbandingan dimungkinkan konstanta perbandingannya a bilangan negatif. Ketika konstanta perbandingan negatif, maka nilai y turun ketika nilai x naik.

Berpikir Matematis

Ketika konstanta perbandingan bernilai negatif, tetap dikatakan bahwa y berbanding lurus dengan x asalkan hubungan x dan y dapat dinyatakan sebagai $y = ax$.

Soal 2

Di **Q**, air dikeluarkan dari tangki 3 cm per menit. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

Soal 3

Untuk fungsi-fungsi yang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini, manakah yang menyatakan y berbanding lurus dengan x? Temukan konstanta perbandingannya.

ⓐ $y = 8x$ ⓑ $y = x + 4$ ⓒ $y = -10x$ ⓓ $y = \dfrac{x}{4}$

Menyusun Persamaan Perbandingan Senilai

Contoh 2

Diketahui bahwa y berbanding lurus dengan x, dan ketika $x = 2$, maka $y = -8$. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Selain itu, tentukan nilai y ketika $x = -5$.

Penyelesaian

Karena y berbanding lurus pada x, jika kita tetapkan konstanta perbandingan adalah a, maka $\quad y = ax$

Jika $x = 2$, maka $y = -8$. Substitusikan nilai-nilai tersebut pada persamaan sehingga diperoleh, $\quad -8 = a \times 2$

Selesaikan untuk a, sehingga diperoleh $a = -4$.

Jadi, $\quad y = -4x$.

Substitusi $x = -5$ pada persamaan,

$$y = -4 \times (-5)$$
$$= 20.$$

Jawab: $y = -4x$, $y = 20$

Soal 4

Ketika y berbanding lurus pada x, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan pada (1) dan (2). Kemudian, hitunglah nilai y ketika $x = -4$.

(1) ketika $x = -3$, $y = 15$ (2) ketika $x = -6$, $y = -18$

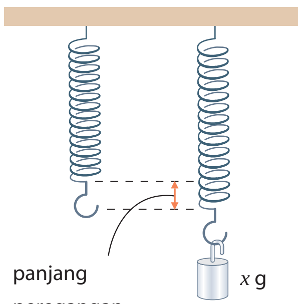
Soal 5

Sebuah pegas meregang 4 cm ketika berat beban di ujungnya 50 gram. Jika pertambahan panjang berbanding lurus dengan berat beban, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Berapa cm pegas bertambah panjang ketika beban x g digantung pada ujung pegas. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(2) Berapa cm pegas bertambah panjang ketika berat beban 80 g digantung di ujung pegas?

(3) Hitung jangkauan jika domainnya adalah $0 \le x \le 100$.





Sekarang kita dapat memahami perbandingan dengan daerah asal dan jangkauan negatif.

Kita menggambar grafik perbandingan di Sekolah Dasar. Ketika domain dan jangkauannya diperluas ke bilangan-bilangan negatif, bagaimana menggambar grafiknya?

Hlm.133



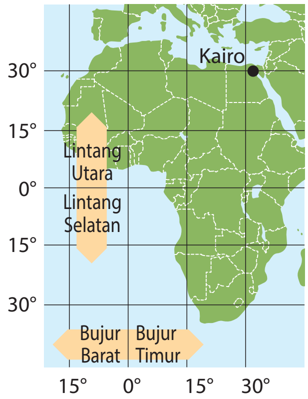
2 Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai

Tujuan Siswa dapat menjelaskan grafik perbandingan senilai ketika domain dan jangkauannya bilangan-bilangan negatif.

Koordinat



Posisi pada peta dapat dinyatakan dalam garis lintang dan bujur. Sebagai contoh, posisi Kairo Mesir dinyatakan sekitar "30 derajat Lintang Utara, 31 derajat Bujur Timur".
Temukan tempat yang memiliki 0 lintang dan 0 bujur.



Posisi titik-titik pada bidang dapat dinyatakan sebagai pasangan bilangan.

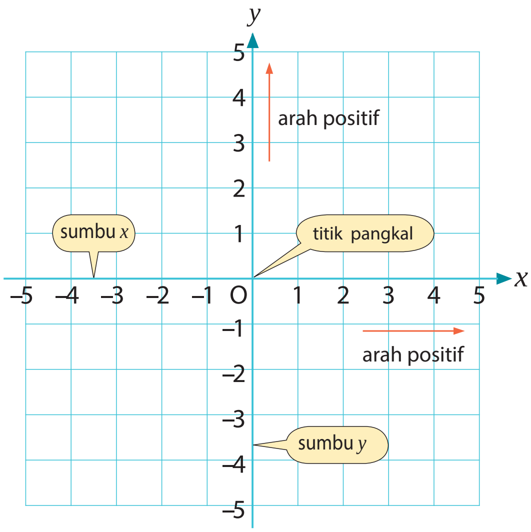


Temukan contoh seperti kalimat di atas di sekitarmu.

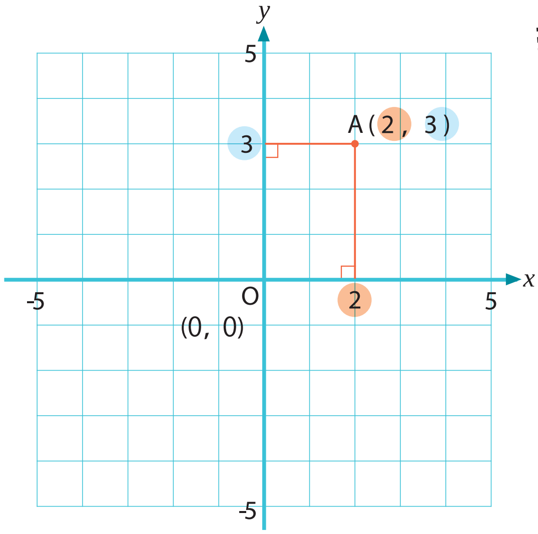


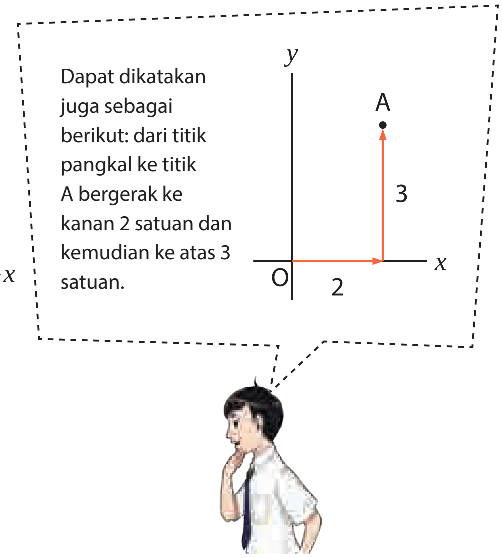
Sumber: Dokumen Puskurbuk

Kita dapat menggunakan langkah-langkah berikut ini untuk menentukan posisi titik-titik dengan perluasan ke bilangan-bilangan negatif.
Buatlah dua garis saling tegak lurus terlebih dahulu, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Garis bilangan horisontal kita sebut *sumbu x* atau *sumbu horisontal*. Garis bilangan vertikal kita sebut *sumbu y*, atau *sumbu vertikal*.
Sumbu x dan sumbu y bersama-sama kita sebut *sumbu koordinat*. Titik potong antara kedua sumbu disebut *titik pangkal*. Arah positif sumbu x adalah ke kanan, adapun arah positif sumbu y adalah ke atas.

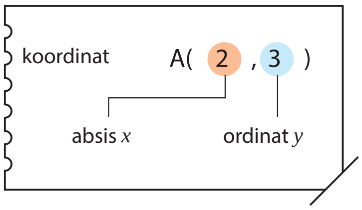


Posisi titik A dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini.



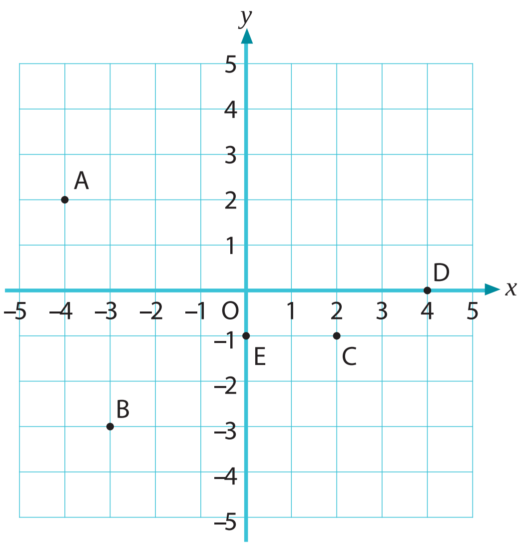


Gambarlah dua garis saling tegak lurus dari titik A ke sumbu x dan sumbu y, berikan tanda pada titik potongnya pada sumbu x dan sumbu y. Dengan demikian, posisi titik A dapat dinyatakan sebagai pasangan bilangan (2, 3). Kita katakan bahwa 2 adalah *absis* dari A dan 3 adalah *ordinat* dari A. (2, 3) adalah koordinat dari A. Titik A dapat dinyatakan sebagai (2, 3).



Soal 1 Gambarlah titik B (3, 2) pada gambar di atas.

Soal 2 Temukan titik koordinat A, B, C, D, dan E pada gambar di samping ini.



Soal 3 Gambarlah titik-titik berikut pada bidang koordinat.

P(1, 3)	Q(–3, 4)
R(–2, 4)	S(3, 2)
T(0, 2)	U(–4,5, 0)

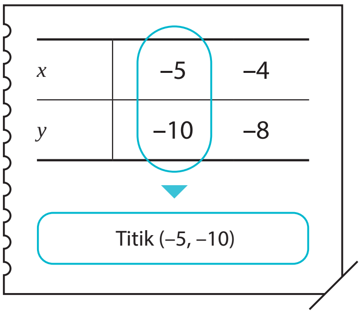
Grafik Perbandingan Senilai

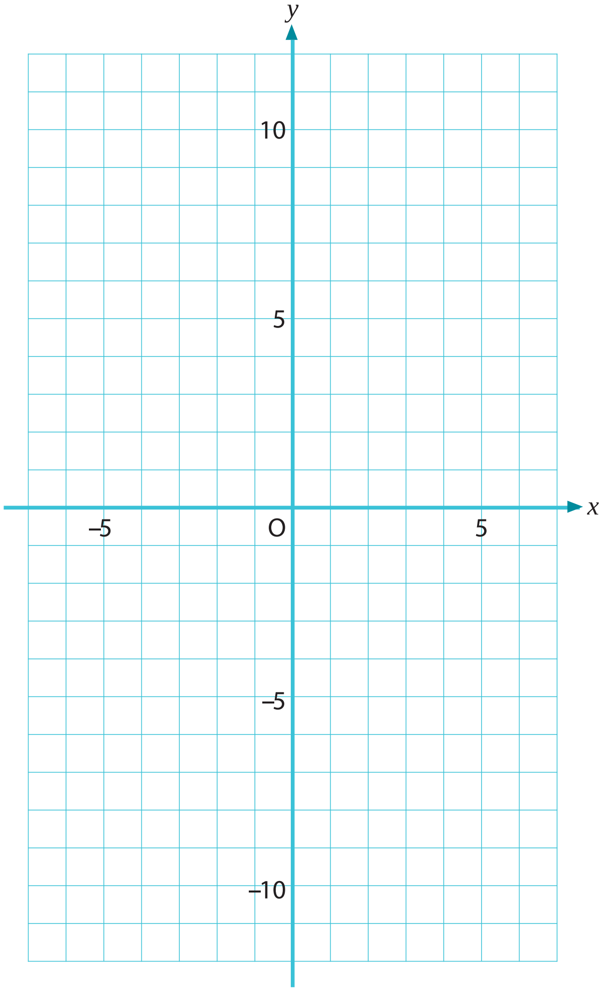
Marilah kita gambar grafik perbandingan senilai dengan menggunakan koordinat.

Kita dapat menggunakan tabel berikut ini untuk menjelaskan fungsi $y = 2x$.

x	…	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4	5	…
y	…	–10	–8	–6	–4	–2	0	2	4	6	8	10	…

Gunakanlah pasangan-pasangan nilai-nilai x dan y pada tabel di atas sebagai absis dan ordinat, misalnya (–5, –10), …, (5, 10), kemudian gambarlah titik-titik tersebut.





Soal 4

Tentukan semua nilai x antara –5 dan 5 dengan interval 0,5, kemudian gambarlah titik-titik yang bersesuaian pada gambar di atas.

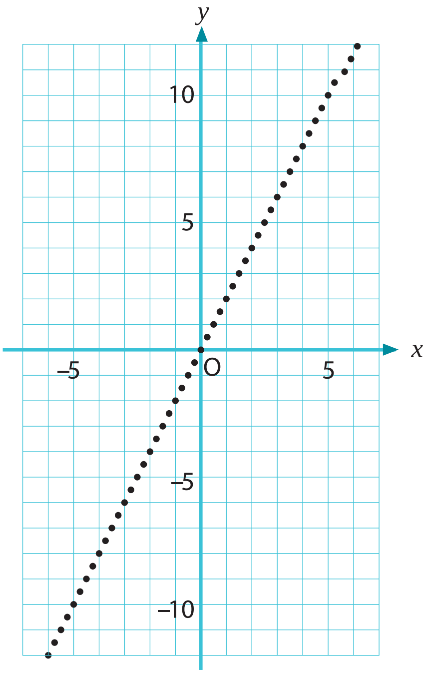
Jika kita menggambar titik-titik semakin banyak, himpunan titik-titik tersebut akan membentuk apa?

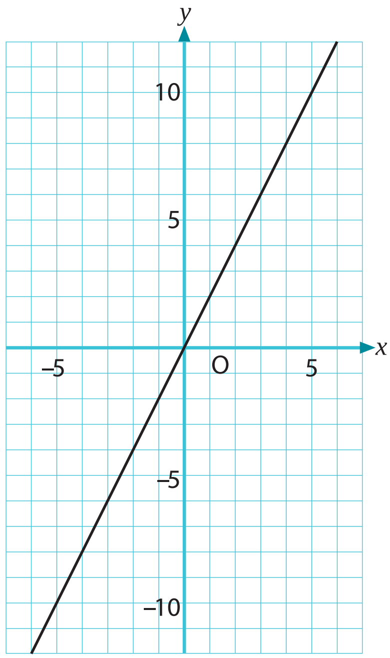


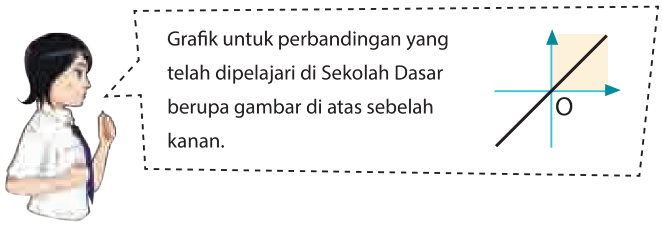
Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini yang sebelah kiri, jika kita tambah banyaknya titik-titik dengan koordinat merupakan pasangan x dan y pada $y = 2x$, maka kumpulan titik-titik akhirnya akan membentuk sebuah garis seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan bawah. Garis ini disebut grafik fungsi $y = 2x$.

Berpikir Matematis

Cermati bahwa jika digambar banyak titik-titik yang koordinatnya merupakan pasangan nilai x dan y, maka himpunan titik-titik tersebut membentuk sebuah garis.







Soal 5

Jawablah pertanyaan-pertanyaan tentang fungsi $y = -2x$ berikut ini.

(1) Tentukan nilai y yang bersesuaian dengan nilai x pada tabel di bawah ini.

x	…	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4	5	…
y	…						0						…

(2) Gambarlah titik koordinatnya yang merupakan pasangan x dan y pada tabel di atas.

(3) Gambarlah grafik dari $y = -2x$ dengan domain semua bilangan.

Soal 6

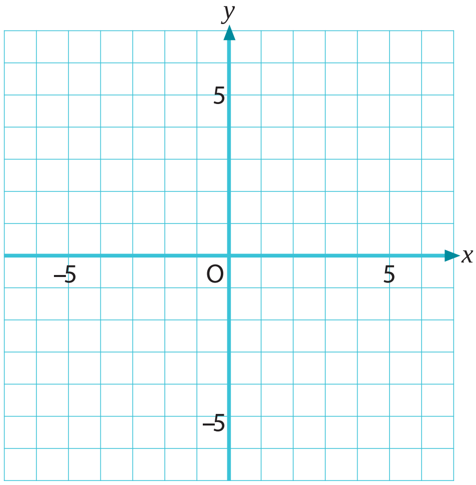
Buatlah tabel yang mengaitkan nilai x dan y pada fungsi berikut ini. Gambarlah grafik pada gambar di samping.

(1) $y = 3x$

(2) $y = -3x$

(3) $y = \frac{1}{2}x$

(4) $y = -\frac{1}{2}x$



Soal 7 Diskusi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Pada fungsi $y = 2x$, ketika nilai x bertambah 1, bagaimana perubahan y? Gunakan tabel atau grafik untuk menjelaskan jawabanmu.

(2) Pada fungsi $y = -2x$, kerjakan hal yang sama seperti pada soal (1).

(3) Dalam fungsi $y = ax$, apa perbedaannya ketika konstanta perbandingan a positif? Bagaimana jika a negatif? Apa persamaannya? Jawablah dengan mengacu pada hasil perhitungan di (1) dan (2) dan juga grafik yang dihasilkan di Soal 6.

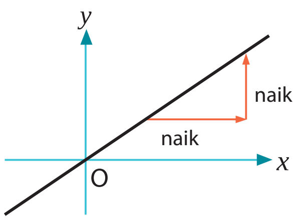
Berdasarkan hasil kajian sejauh ini mengenai grafik perbandingan senilai, kita simpulkan dalam rangkuman berikut ini.

PENTING

Grafik Perbandingan Senilai

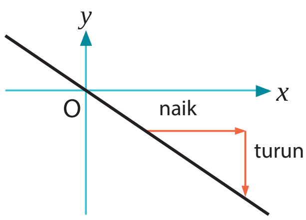
Grafik fungsi $y = ax$ yang menyatakan perbandingan senilai merupakan garis yang melalui titik pangkal.

1. Jika $a > 0$, grafik naik ke arah kanan



Jika nilai x naik, maka nilai y naik

2. Jika $a < 0$, grafik turun ke arah kanan



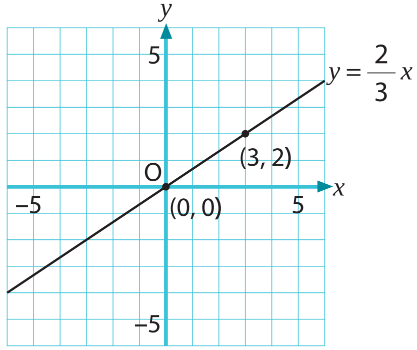
Jika nilai x naik, maka nilai y turun

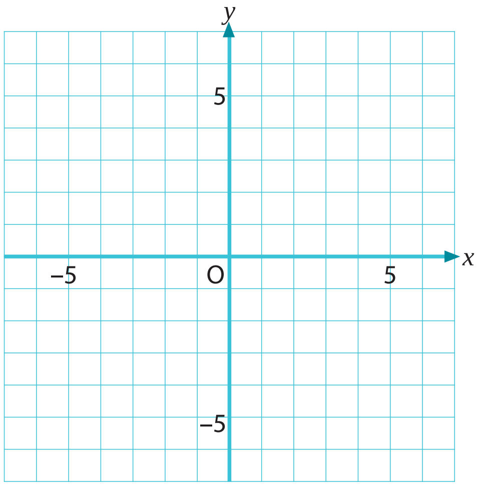
BAB 4 | Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

Karena grafik perbandingan senilai merupakan garis yang melalui titik pangkal, maka kita dapat menggambarkannya jika kita mengetahui titik pangkal O dan satu titik pada grafik.

Contoh 1

Pada fungsi $y = \frac{2}{3}x$, ketika $x = 3$, $y = 2$, grafik melalui titik (0, 0) dan (3, 2).





Soal 8

Gambarlah grafik fungsi pada gambar di samping menggunakan titik pangkal O dan satu titik lain pada grafik.

(1) $y = \frac{1}{4}x$ (2) $y = -\frac{5}{2}x$

Periksa apakah garis melalui titik-titik yang tepat setelah grafik digambar.



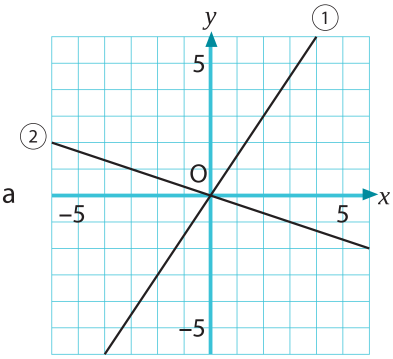
Soal 9

Jawablah pertanyaan-pertanyaan tentang grafik di samping ini.

(1) Pada grafik ①, apakah konstanta perbandingan positif atau negatif?

(2) Hitunglah konstanta perbandingan pada grafik ① dengan mengetahui bahwa grafik melalui titik (2, 3), kemudian nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(3) Pada grafik ②, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Gunakanlah cara yang diterapkan di (1) dan (2).





Apakah ada hal-hal lain di sekitarmu yang mempunyai hubungan berbanding lurus?

Hlm.149

Dalam perbandingan berbalik nilai, apakah domain dan jangkauan variabel-variabel berupa bilangan negatif, seperti pada perbandingan lurus?

Hlm.141



Mari Kita Periksa

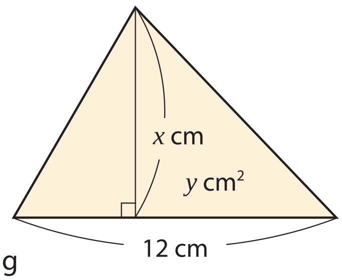
1

Perbandingan Senilai dan Fungsi
[Hlm.130] Cth. 1

Sebuah segitiga mempunyai alas 12 cm. Misalkan, x cm menyatakan tinggi dan y cm^2 adalah luasnya.
Jawablah pertanyaan berkut ini.

(1) Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(2) Dapatkah kita menyimpulkan y berbanding lurus dengan x?



2

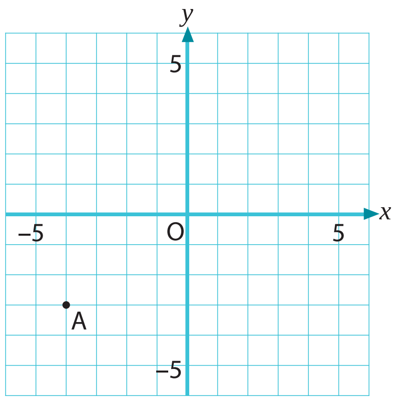
Menyusun Persamaan Perbandingan Senilai
[Hlm.132] Cth. 2

y berbanding lurus dengan x, dan ketika $x = 4$, maka $y = 12$. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Jika $x = -6$ berapakah y?

3

Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai
[Hlm.134] S 2
S 3

Tentukan koordinat titik A pada gambar di samping. Kemudian, gambarlah titik B(3, -1) pada gambar di samping.



4

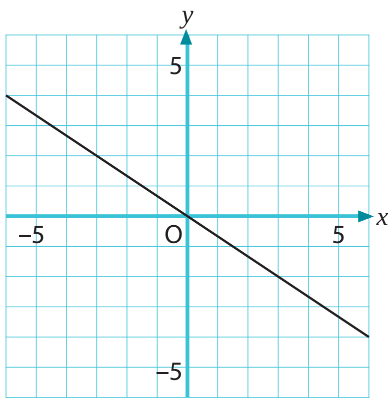
Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai
[Hlm.137] S 6

Gambarlah grafik fungsi $y = -x$.

5

Koordinat dan Grafik Perbandingan Senilai
[Hlm.138] S 9

Pada grafik di samping, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

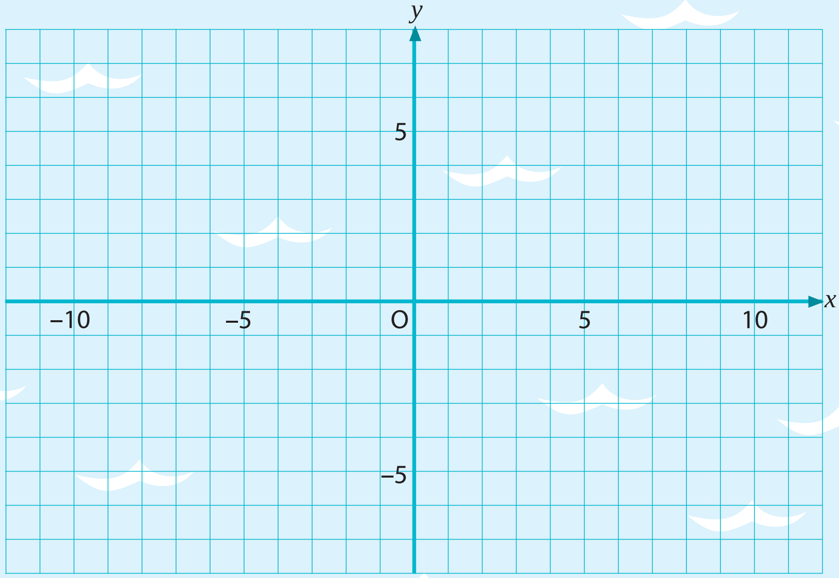


Cermati

Menggambar Titik-Titik Koordinat

Pertanyaan Gambarlah titik-titik berikut ini pada bidang koordinat. Kemudian hubungkan titik-titik tersebut dengan garis secara urut dengan mengikuti tanda panah. Gambar apa yang terbentuk?

Mulai ▸ (6, 5) ▸ (0, 4) ▸ (–2, 1) ▸ (–2, 3) ▸ (–4, 2) ↓ (–4, 0) ◂ (–6, 1) ◂ (–11, 2) ◂ (–10, 4) ◂ (–6, 6) ◂ (–3, 5) ↓ (–1, 3) ▸ (1, 1) ▸ (4, 3) ▸ (7, 1) ▸ (8, 1) ▸ (7, 3) ↓ (7, 4) ◂ (9, 3) ◂ (11, 4) ◂ (11, 3) ◂ (9, 1) ◂ (8, 3) ↓ (6, –5) ▸ (3, 6) ▸ (–3, 6) ▸ (–3, –7) ▸ (–5, –6) ▸ (–5,–5) ↓ (–9, –4) ◂ (–11, –1) ◂ (–11, 2) ◂ tujuan ◂ Titik akhir (–7, 3)



Buatlah soal yang serupa dengan soal di atas.

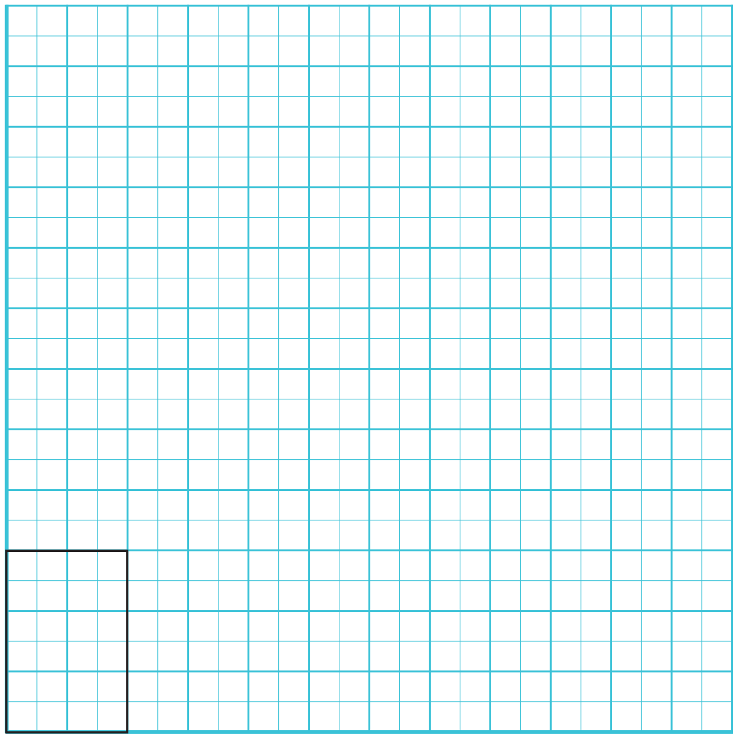
3 Perbandingan Berbalik Nilai

1 Perbandingan Berbalik Nilai dan Persamaan

Tujuan Siswa dapat menjelaskan perbandingan berbalik nilai ketika domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan-bilangan negatif.

Q Mari kita cermati hubungan antara panjang secara horisonal dan vertikal dari sebuah empat persegi panjang dengan luas 6 cm^2.

(1) Gambarlah berbagai persegi panjang yang luasnya 6 cm^2. Misalkan titik O adalah salah satu titik sudutnya.

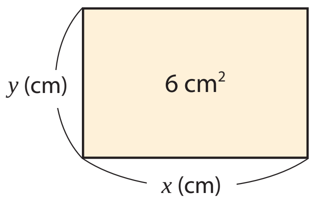


O

(Skala 0,5 cm)

(2) Misalkan panjang horisontal adalah x cm dan panjang vertikal adalah y cm. Gunakan tabel untuk merangkum hubungan antara x dan y .

x (cm)	…	1	2	3	4	5	6	…
y (cm)	…							…



(3) Jika nilai x menjadi 2 kali lipat, 3 kali lipat, …, bagaimanakah nilai-nilai y yang bersesuaian?

Karena panjang vertikal kali panjang horisontal sama dengan luas persegi panjang, maka hubungan antara x dan y di **Q** pada halaman 141 dapat dinyatakan dalam persamaan berikut ini.

$$xy = 6$$

Karena panjang vertikal sama dengan luas persegi panjang dibagi panjang horisontal, jika kita nyatakan y dalam x menggunakan persamaan, maka diperoleh persamaan berikut ini.

$$y = \frac{6}{x}$$

PENTING

Perbandingan Berbalik Nilai

Jika y adalah fungsi x dan hubungan antara variabel x dan y dapat dinyatakan sebagai

$$y = \frac{a}{x}$$

sehingga kita katakan bahwa y berbanding terbalik dengan x.
Perlu diingat bahwa a adalah konstanta tidak 0, dan a disebut konstanta perbandingan.

Jika y berbanding terbalik dengan x, maka hasil kali xy tetap. Nilainya merupakan konstanta perbandingan a.

Saya Bertanya

Pada perbandingan berbalik nilai, mengapa a disebut konstanta perbandingan?

Hlm.142

Soal 1

Diperlukan y jam untuk berjalan sejauh 12 km dengan kecepatan x km per jam. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Gunakan tabel di bawah ini untuk menyajikan hubungan antara x dan y.

x (km/jam)	…	1	2	3	4	5	6	…
y (jam)	…	12	6					…

(2) Nyatakan y dalam x menggunakan persamaan.



Cermati

Pada perbandingan berbalik nilai, mengapa a disebut konstanta perbandingan?

Persamaan perbandingan berbalik nilai adalah $y = \frac{a}{x}$. Persamaan tersebut dapat juga dipandang sebagai $y = a \times \frac{1}{x}$. Misalkan $\frac{1}{x}$ adalah suatu bilangan, maka persamaan tersebut dapat dituliskan bahwa y berbanding terbalik dengan x. Dengan kata lain, y berbanding lurus dengan $\frac{1}{x}$, a kita sebut sebagai konstanta perbandingan, sebagaimana pada perbandingan senilai.

Soal 2

Untuk pernyataan (1) - (3) nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Selidikilah apakah y berbanding terbalik dengan x.

(1) Seutas tali sepanjang 18 m dibagi menjadi x bagian sama panjang. Masing-masing bagian panjangnya y m.

(2) Terdapat 500 mℓ jus buah. Setelah diminum x mℓ, sisanya y mℓ.

(3) Sebuah segitiga mempunyai alas x cm, luasnya 30 cm^2, dan tingginya y cm.

Mari kita cermati perbandingan berbalik nilai ketika domain, jangkauan, dan konstanta perbandingan kita perluas mencakup bilangan negatif.

Soal 3

Pada fungsi $y = -\dfrac{6}{x}$, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk menyajikan hubungan antara x dan y.

x	…	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	…
y	…							X							…

(2) Ketika $x < 0$, jika nilai x menjadi 2 kali, 3 kali, …, bagaimana perubahan nilai-nilai y yang bersesuaian?

Catatan Tanda X pada tabel di atas artinya abaikan ketika nilai $x = 0$.

Soal 4 Diskusi

Pada fungsi $y = -\dfrac{6}{x}$, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Dapatkah kita simpulkan bahwa y berbanding terbalik dengan x? Jelaskan jawabanmu.

(2) Gunakanlah tabel berikut ini untuk menyimpulkan hubungan antara x dan y.

x	…	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	…
y	…							X							…

(3) Ketika $x < 0$, jika nilai x menjadi 2 kali, 3 kali, …, bagaimana perubahan nilai-nilai y yang bersesuaian? Periksa hasilnya untuk kedua interval $x > 0$, dan $x < 0$.

Dalam perbandingan berbalik nilai, dimungkinkan konstanta perbandingannya negatif. Fungsi $y = -\dfrac{6}{x}$ menunjukkan hubungan perbandingan berbalik nilai dengan konstanta perbandingan –6.

Soal 5

Dari fungsi-fungsi yang diberikan berikut ini, manakah yang dapat dikatakan y berbanding terbalik dengan x? Jika y berbanding terbalik dengan x, hitunglah konstanta perbandingannya.

ⓐ $y = \dfrac{12}{x}$ ⓑ $y = \dfrac{x}{12}$ ⓒ $y = -\dfrac{4}{x}$ ⓓ $xy = -20$

Menyusun Persamaan Perbandingan Berbalik Nilai

Contoh 1

y berbanding terbalik dengan x, dan ketika $x = 12$, maka $y = 6$. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Berapa nilai y ketika $x = 9$?

Penyelesaian

Karena y berbanding terbalik dengan x, jika a adalah konstanta perbandingan, maka

$$y = \frac{a}{x}$$

Ketika $x = 12$ dan $y = 6$, dengan substitusi nilai-nilai ke dalam persamaan, maka

$$6 = \frac{a}{12}$$

$$a = 72$$

Subtitusikan nilai $a = 72$ pada persamaan awal, sehingga diperoleh

$$y = \frac{72}{x}$$

Substitusi $x = 9$ ke dalam persamaan di atas, diperoleh

$$y = \frac{72}{9}$$

$$= 8$$

Jawab: $y = 8$

Soal 6

Ketika y berbanding terbalik dengan x, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan pada kasus (1) dan (2). Kemudian, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Tentukan nilai y jika $x = -3$.

(1) jika $x = 2$, maka $y = 9$ (2) jika $x = 6$, maka $y = -4$

Soal 7

Sebuah tangki diisi air selama 1 jam dengan kecepatan 4 ℓ per menit. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Berapa liter air dapat dituang dalam tangki?

(2) Jika diperlukan y menit untuk mengisi penuh tangki dengan kecepatan x ℓ per menit, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(3) Jika kita mengisi air dengan kecepatan 5 ℓ per menit, berapa menit dibutuhkan untuk mengisi penuh tangki?



Sekarang kita dapat memahami perbandingan berbalik nilai dengan domain dan jangkauan diperluas mencakup bilangan negatif.

Bagaimana dengan grafik perbandingan berbalik nilai? Hlm.145



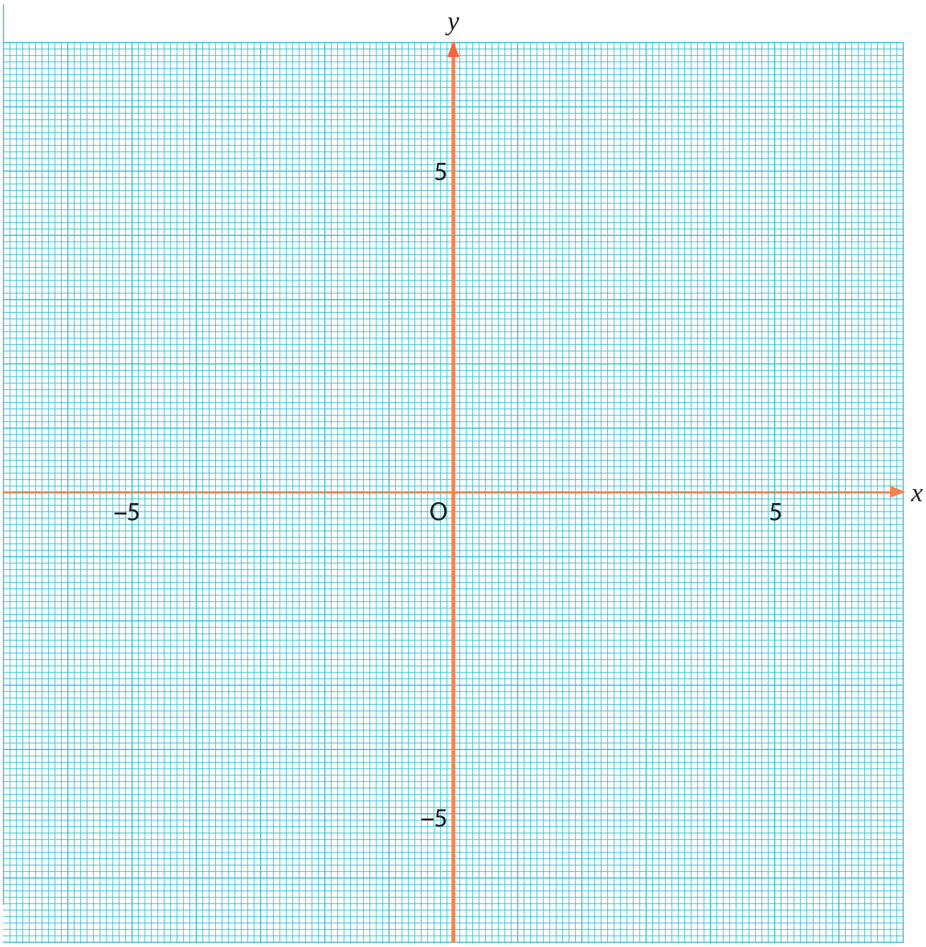
2 Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

Tujuan Siswa memahami grafik perbandingan berbalik nilai menggunakan koordinat.

Q

Pada fungsi $y = \frac{6}{x}$, untuk titik-titik dengan absis x dan ordinat y pada tabel berikut ini, gambarlah titik-titik tersebut pada gambar berikut ini.

x	...	−6	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	...
y	...	−1	−1.2	−1.5	−2	−3	−6	X	6	3	2	1,5	1,2	1	...



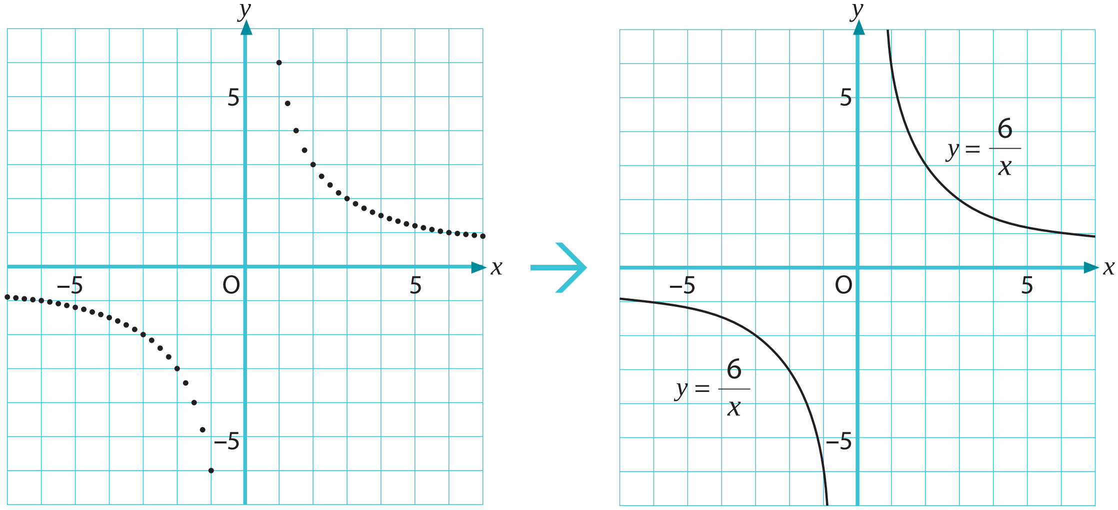
Soal 1

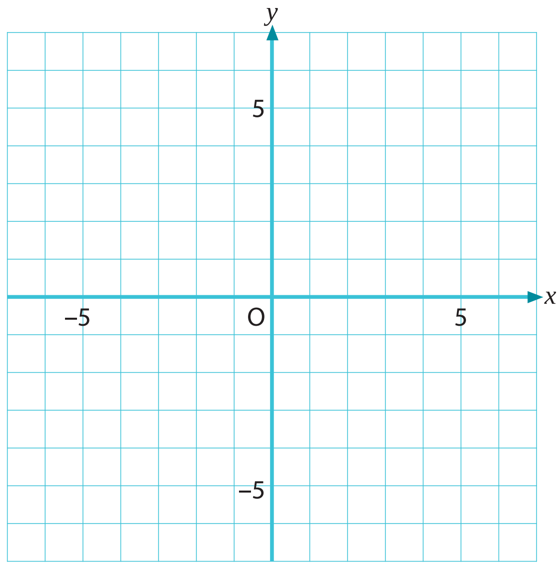
Pada **Q**, tentukanlah nilai-nilai x antara −6 dan 6 dengan interval 0,5, dan gambarlah titik yang bersesuaian pada gambar di atas.

Seperti ditunjukkan pada gambar di kiri bawah, jika kita menambah banyaknya titik-titik dengan absis x dan ordinat y dari persamaan $y = \frac{6}{x}$, maka himpunan titik-titik pada akhirnya akan membentuk dua kurva halus seperti yang ditunjukkan di gambar kanan bawah.

Kurva-kurva tersebut merupakan grafik fungsi $y = \frac{6}{x}$.

Pasangan kurva seperti itu disebut *hiperbola*.





Soal 2

Pada grafik fungsi $y = -\frac{6}{x}$, buatlah tabel yang bersesuaian dengan nilai x dan y, kemudian gambarlah pada gambar di samping kiri.

Saya Bertanya

Apa yang terjadi jika kita memperpanjang grafik hiperbola?

Hlm.147

Soal 3

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini untuk fungsi $y = \frac{6}{x}$ dan $y = -\frac{6}{x}$

(1) Ketika $x > 0$, apakah nilai y naik jika nilai x bertambah? Ataukah turun?

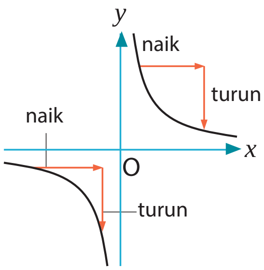
(2) Selidiki seperti pertanyaan (1) untuk $x < 0$.

PENTING

Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

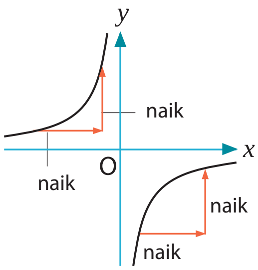
Grafik fungsi $y = \dfrac{a}{x}$ yang menyatakan perbandingan berbalik nilai adalah kurva berbentuk hiperbola seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

① Ketika $a > 0$



Untuk domain $x > 0$ dan $x < 0$, ketika nilai x naik, maka nilai y turun.

② Ketika $a < 0$



Untuk domain $x > 0$ dan $x < 0$, ketika nilai x naik, maka nilai y naik



Grafik fungsi perbandingan berbalik nilai berbentuk hiperbola, berbeda dengan grafik perbandingan senilai.

Adakah hal-hal di sekeliling kita yang mempunyai hubungan berbanding terbalik?

Hlm.149



Cermati

Apa yang Terjadi Jika Kita Memperpanjang Grafik Hiperbola?

Untuk fungsi $y = \dfrac{6}{x}$

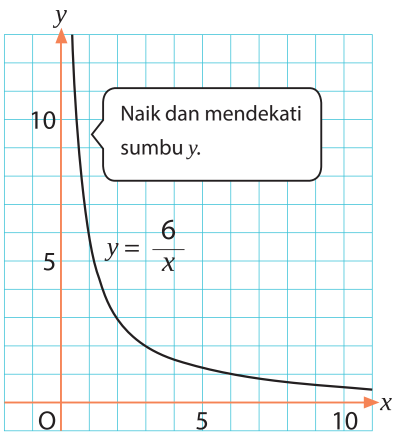
ketika $x = 0{,}1$, maka $y = 60$

ketika $x = 0{,}01$, maka $y = 600$

ketika $x = 0{,}001$, maka $y = 6.000$

⋮

Ketika $x > 0$, jika nilai x mendekati 0, maka nilai y membesar tanpa batas. Jadi, kita katakan grafik naik tak terhingga dan mendekati sumbu y.





Ketika nilai x naik seperti $x = 10, 100, 1.000, 10.000, ...$, maka apa yang dapat kita simpulkan dari grafik perbandingan berbalik nilai tersebut?

Mari Kita Periksa

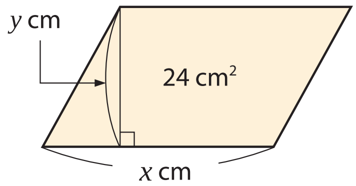
3 Perbandingan Berbalik Nilai

1

Perbandingan Berbalik Nilai dan Persamaan

[Hlm.142] S 1

Sebuah jajargenjang mempunyai alas x cm dan luas 24 cm^2. Jika tingginya adalah y cm, jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Gunakanlah tabel berikut ini untuk merangkum hubungan antara x dan y.

x (cm)	…	2	3	4	5	6	8	12	…
y (cm)	…	12							…

(2) Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(3) Dapatkah disimpulkan bahwa y berbanding terbalik dengan x?

2

Menyusun Persamaan Perbandingan Berbalik Nilai

[Hlm.144] Cth. 1

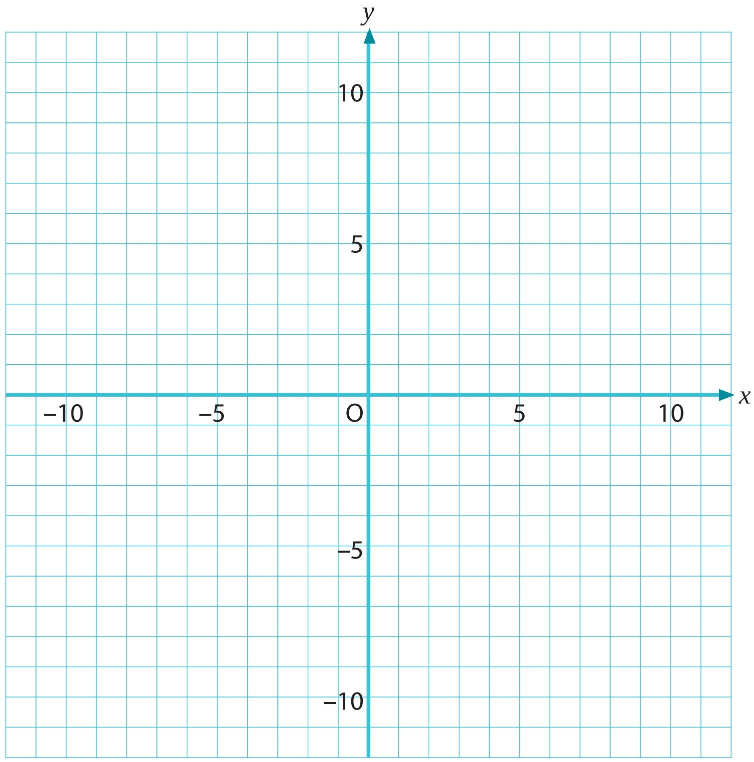
y berbanding terbalik dengan x, ketika $x = -2$, maka $y = 9$. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Hitunglah nilai y ketika $x = 6$.

3

Grafik Perbandingan Berbalik Nilai

[Hlm.146] S 2

Gambarlah grafik fungsi $y = \dfrac{12}{x}$ pada gambar di bawah ini.



4 Menerapkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

1 Menerapkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

• Tujuan • Siswa mampu mengidentifikasi hal-hal di sekilingnya yang mempunyai hubungan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

[Kegiatan Matematika]

Penerapan

Q Ketika periksa mata digunakan papan tulisan yang ditunjukkan di halaman 150. Uji penglihatan seperti ini menggunakan gambar serupa cincin yang memiliki celah, yang disebut Landolt C. Marilah kita cari pasangan besaran yang berubah bersama-sama pada papan tulisan.

1 Jika x menyatakan kejelasan pandangan dan y sebagai garis tengah bagian luar cincin, marilah kita selidiki hubungan antara x dan y. Pada halaman sebelah, ukurlah garis tengah cincin bagian luar, dan rangkumlah menggunakan tabel berikut ini.

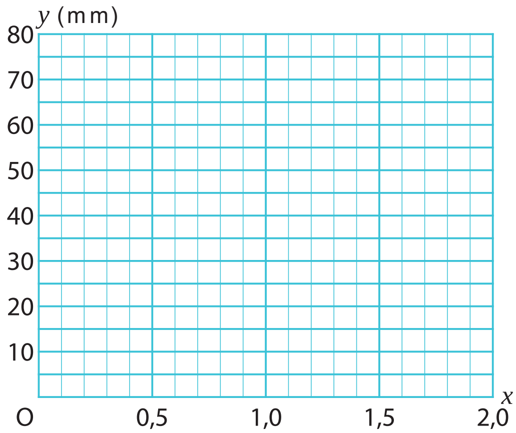


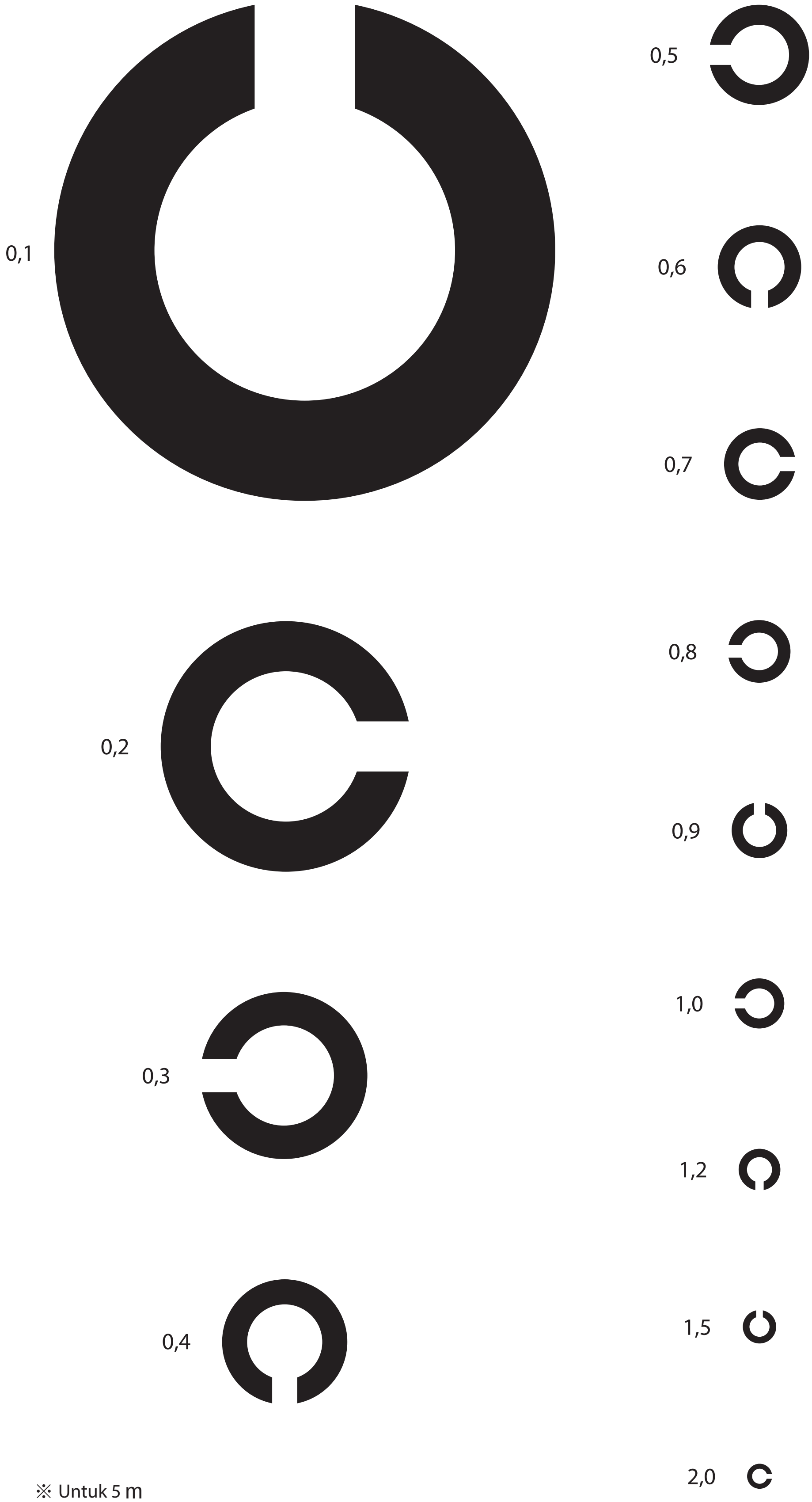
Kejelasan pandangan x

x kejelasan pandangan	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
y garis tengah bagian luar						

0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	2,0

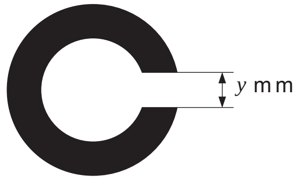
2 Pada tabel di atas, apa hubungan antara tingkat kejelasan pandangan x dengan garis tengah bagian luar y? Gambarlah grafik pada gambar di samping ini. Kemudian nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.





※ Untuk 5 m

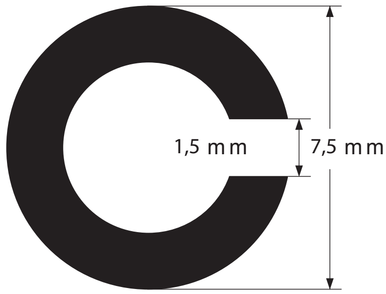
3 Jika tingkat kejelasan pandangan x dan lebar celah cincin adalah y mm, apa hubungan antara x dan y? Selidiki seperti pada 1, 2.



Kejelasan pandangan x

4 Marilah kita hitung garis tengah bagian luar dan lebar celah Landolt C yang digunakan untuk mengukur pandangan 0,05.

Landolt C menjadi standar dalam *International Congress of Opthamology* 1909. Topik bagaimana mendigitalisasi pandangan dibahas pada kongres. Ditetapkan bahwa jika seseorang melihat Landolt C dengan garis tengah bagian luar 7,5 mm dan lebar celah 1,5 mm dari jarak 5m, maka kejelasan pandangan adalah 1,0".



Mari Mencoba

Mari kita uji tingkat kejelasan pandangan dengan 1 Landolt C yang memiliki garis tengah luar 7,5 mm. Ketika melihat objek, jika jaraknya menjadi 2 kali, 3 kali, …, maka ukuran objek menjadi $\frac{1}{2}$ kali, $\frac{1}{3}$ kali, … Cermati pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Jika kita ingin menyelidiki apakah tingkat kejelasan pandangan kita mencapai 2,0, seberapa jauh kita berdiri? Bagaimana dengan tingkat kejelasan pandangan 0,5?

(2) Jika jarak berdiri untuk mengukur kejelasan pandangan x adalah y m, jelaskan hubungan antara x dan y.



Contoh 1

Sebuah benda seni terbuat dari kawat seberat 80 gram. Segulung kawat sejenis beratnya 54 gram dan panjangnya 3 m. Berapakah panjang kawat yang dipakai untuk membuat benda seni tersebut?



Sumber: Billo.net

Cara

① Membentuk persamaan berdasarkan yang diketahui, yaitu panjang kawat berbanding lurus dengan beratnya.

② Gunakan kalimat perbandingan untuk menyatakan berat dan panjang kawat.

Penyelesaian

Karena berat kawat berbanding lurus dengan panjangnya, jika panjangnya x m dan beratnya adalah y g, maka

$y = ax$

Ketika $x = 3$, $y = 54$. Substitusikan nilai-nilai tersebut pada persamaan diperoleh $54 = a \times 3$, menghasilkan $a = 18$. Jadi, substitusi $y = 81$ pada persamaan diperoleh $x = 4{,}5$.

Jawab: 4,5 m

Misalkan panjang kawat adalah x m, maka,

$$3 : x = 54 : 81$$

$$54x = 243$$

$$x = 4{,}5$$

Jawab: 4,5 m

Soal 1

Sebuah perusahaan mampu memproduksi 5 gulung tisu kamar mandi dari 30 kotak susu bekas. Jika y gulung dihasilkan dari x kotak susu bekas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

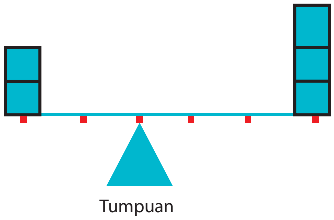
(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(2) Berapa gulung tisu dapat dibuat oleh perusahaan tersebut dari 132 kotak susu bekas?



Q

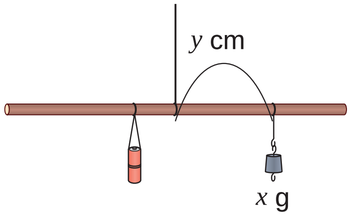
Gambar di samping ini menunjukkan satuan percobaan pada tuas seperti yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar. Bagaimana prinsip "berat" dan "jarak dari titik tumpu" antara bagian kanan dan kiri?



Contoh 2

Sebuah timbangan ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan. Sebuah baterai digantung di salah satu sisi dan anak timbangan di sisi lainnya. Jarak baterai ke titik tumpu selalu tetap.

Apabila baterai diganti dengan berat yang berbeda maka jarak anak timbangan ke titik tumpu disesuaikan sedemikian hingga seimbang. Ketika anak timbangan diteliti, hubungan antara berat x g dan jarak ke titik tumpu y cm, kita peroleh tabel di bawah ini.



x (g)	10	20	30	40	50
y (cm)	30	15	10	7,5	6

Dari tabel di atas, hasil kali x dengan y yang bersesuaian adalah tetap. Jadi, y berbanding terbalik dengan x.

Soal 2

Jawablah pertanyaan terkait Contoh 2 berikut ini.

(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(2) Ketika menggantung anak timbangan seberat 60 g pada sebelah kanan titik tumpu, berapa cm jarak anak timbangan tersebut dari titik tumpu agar seimbang?

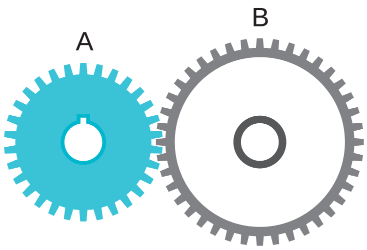
(3) Jika menggantung anak timbangan sejauh 12 cm dari titik tumpu, berapa g beratnya?

Soal 3

Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini, ada dua gerigi A dan B yang berputar saling berkait. A memiliki 30 gigi dan berputar 6 kali per detik. Untuk gerigi B, kita bisa memasang beberapa gerigi yang cocok.

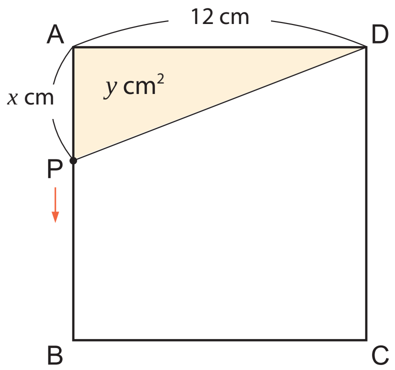
(1) Jika gerigi B memiliki 60 gigi, berapa kali B berputar dalam satu detik?

(2) Jika banyaknya gigi B adalah x dan jumlah putaran dalam satu detik adalah y, nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.



Contoh 3

Diketahui sebuah persegi ABCD seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak dari titik A sepanjang sisi AB. Jika AP adalah x cm dan luas segitiga APD adalah y cm^2, dapatkah disimpulkan bahwa y berbanding lurus dengan x? Atau dapatkah disimpulkan y berbanding terbalik dengan x?



Penyelesaian

Luas segitiga APD adalah

$$y = \frac{1}{2} \times x \times 12$$

Jadi, $y = 6x$

Karena persamaan merupakan perbandingan langsung, maka y berbanding lurus dengan x.

Jawab: y berbanding lurus dengan x

Soal 4

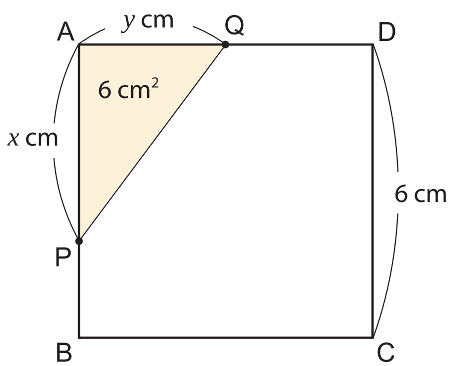
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini berdasarkan Contoh 3.

(1) Hitunglah luas segitiga APD jika P bergerak 5 cm dari A.

(2) Tentukan domain dan jangkauan.

Soal 5

Diberikan sebuah persegi ABCD seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak dari titik A sepanjang sisi AB. Titik Q bergerak dari titik A sepanjang sisi AD sedemikian hingga luas APQ sama dengan 6 cm^2. Jika AP adalah x cm dan AQ adalah y cm, jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

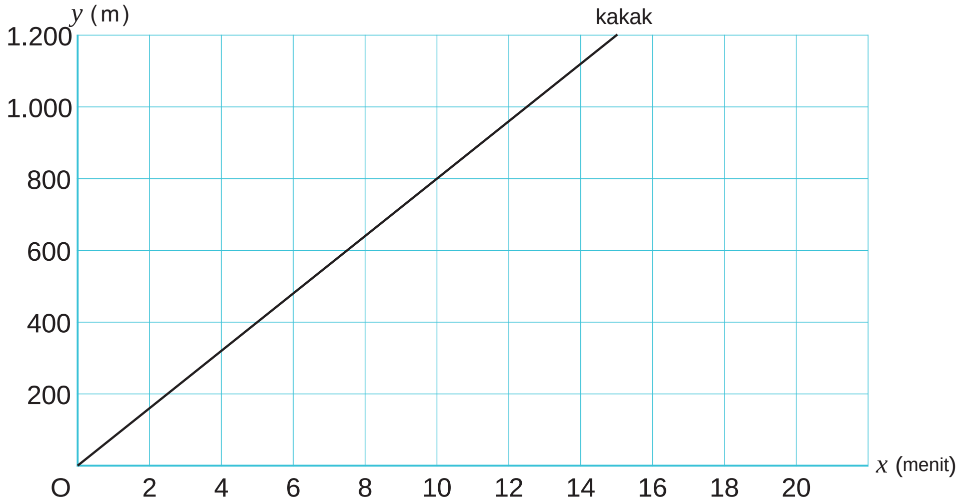
(2) Dapatkah disimpulkan y berbanding lurus dengan x? Atau dapatkah disimpulkan y berbanding terbalik dengan x?

(3) Tentukan domain dan jangkauan.

Penerapan Grafik

Contoh 4

Dua bersaudara berangkat dari rumah bersama-sama menuju stasiun kereta yang jaraknya 1.200 m. Untuk setiap anak, y adalah jarak yang telah ditempuh x menit setelah berangkat. Grafik di bawah ini menunjukkan hubungan antara x dan y untuk anak yang lebih tua (kakak). Hitunglah kecepatan berjalan kakak.



Penyelesaian

Berdasarkan gambar di atas, kakak berjalan 800 m dalam waktu 10 menit karena (Jarak) : (Waktu) = (Kecepatan).

$$800 : 10 = 80$$

Jadi, kecepatan kakak adalah 80 m per menit.

Jawab: 80 m per menit

Soal 6

Jawablah pertanyaan berikut ini berdasarkan Contoh 4.

(1) Untuk kakak, nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(2) Gambarlah grafik yang menyatakan hubungan antara x dan y untuk adik yang berjalan dengan kecepatan 60 m per menit. Kemudian, nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(3) Berapa menit waktu yang diperlukan adik untuk sampai di stasiun?

(4) Ketika kakak sampai stasiun, berapa jarak kakak dari adiknya?

Mari Mencoba

Pada Contoh 4, gambarlah grafik yang menunjukkan hubungan x dan y untuk adik jika dia berjalan dengan kecepatan 100 m per menit. Kemudian, buatlah soal berdasarkan grafik tersebut dan juga grafik untuk kakak.

1 Penerapan Perbandingan Senilai Perbandingan Berbalik Nilai [Hlm.152] Cth. 1

Ketika menimbang berat 20 paku yang sejenis, hasilnya adalah 50 gram. Jika berat x paku adalah y gram, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(2) Berapa berat dari 300 paku jenis ini?



Sumber: https://cf.shopee.com.my/file/341220c576050b8e409fb1432ff8c7b8

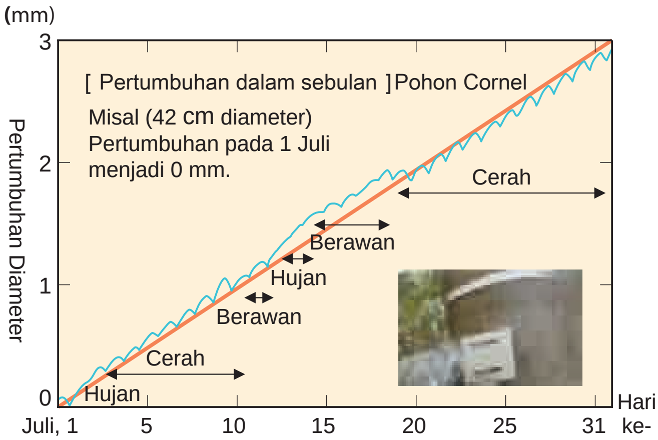
Cermati

Perbandingan yang Terjadi pada Pertumbuhan Sebatang Pohon

Ketika batang pohon tumbuh lambat, kita tidak dapat langsung menyatakan berdasarkan tampilannya apakah pohon ini tumbuh atau tidak. Untuk mengukur pertumbuhan ketebalan batang, kita perlu kertas aluminium yang dililitkan dengan karet mengelilingi batang, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Pertumbuhan batang pohon dapat diukur berdasarkan selisih lebar antara dua ujung kertas.

Grafik berikut ini menunjukkan ketebalan suatu pohon di bulan Juli. Berdasarkan grafik, meskipun ada perbedaan pertumbuhan berdasarkan cuaca, secara umum grafik hampir menyerupai garis lurus. Dapat dilihat bahwa pertumbuhan batang kira-kira 0,1 mm per hari.

Meskipun pertumbuhan batang tergantung pada musim, cuaca, dan usia pohon, kita dapat menganggap bahwa pertumbuhan ketebalan batang hampir berbanding lurus dengan waktu (banyaknya hari).



BAB 4 Soal Ringkasan

Jawaban di hlm.288

Gagasan Utama

1 Isilah $\square$.

(1) Ketika sepasang variabel x dan y berubah bersama-sama, dan untuk setiap nilai x yang ditetapkan terdapat tepat satu nilai y, kita katakan bahwa y adalah $\square$ dari x.

(2) Pada fungsi yang dinyatakan sebagai $y = -3x$, ketika nilai x naik, maka nilai y yang bersesuaian $\square$.

(3) Fungsi $y = \frac{12}{x}$ yang menyatakan perbandingan terbalik, konstanta 12 disebut $\square$.

2 Untuk fungsi-fungsi berikut ini, nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan. Hitunglah nilai y ketika $x = 4$.

(1) y berbanding lurus dengan x, dan ketika $x = 6, y = 9$.

(2) y berbanding lurus dengan x, dan ketika $x = -2, y = 2$.

3 Ketika berjalan di jalur pendakian dengan kecepatan 3 km per jam, jarak yang ditempuh adalah y km dalam waktu x jam. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(2) Tentukan jangkauan jika $0 \leq x \leq 4$.

4 Ketika sebuah tabung kecil dicelupkan dalam air, permukaan air dalam tabung naik lebih tinggi dibandingkan permukaan air di luar tabung. Misalkan ketinggian permukaan air di dalam tabung naik y mm jika garis tengah tabung x mm, tabel berikut ini menunjukkan hubungan antara x dan y.



Diameter x (mm)	…	1	2	4	7	14	…
Tinggi y (mm)	…	28	14	7	4	2	…

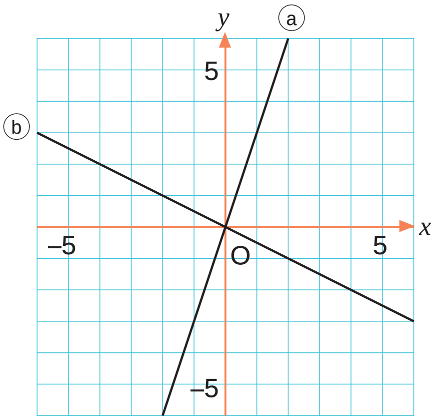
(1) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

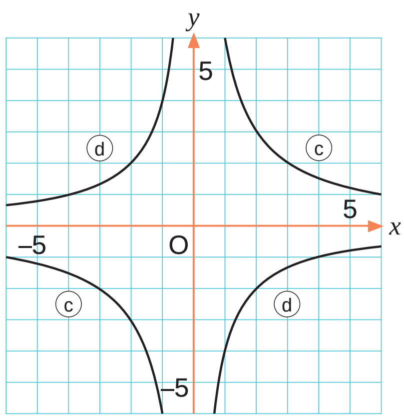
(2) Berapa mm kenaikan permukaan air di dalam tabung ketika garis tengah tabung 0,5 mm?

5 Mira menyatakan "perbandingan berbalik nilai merupakan suatu hubungan dimana ketika salah satu besaran naik, maka besaran lain turun." Apakah pernyataan tersebut benar? Jika salah, jelaskan dan berikan contoh.

Penerapan

1 Untuk garis ⓐ - ⓓ pada gambar di bawah ini apakah merupakan perbandingan lurus atau perbandingan terbalik? Untuk masing-masing, tentukan konstanta perbandingannya, dan nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.



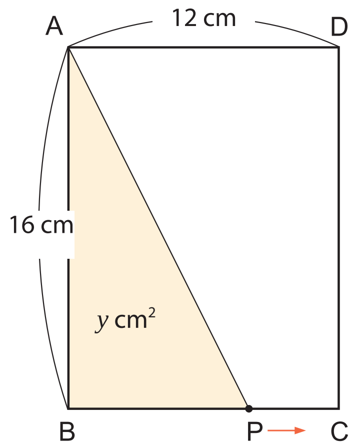


2 Sebuah persegi panjang ABCD ditunjukkan pada gambar di samping ini. Titik P bergerak sepanjang sisi BC dari B ke C dengan kecepatan 2 cm per detik. Misalkan luas segitiga ABP adalah y cm^2 setelah P bergerak x detik. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Hitung luas y cm^2 dari segitiga ABP setelah P bergerak selama 3 detik.

(2) Nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.

(3) Tentukanlah domain dan jangkauannya.



Penerapan Praktis

1 Gerakan daur ulang barang bekas menjadi barang yang dapat dimanfaatkan kembali dapat membantu kelestarian lingkungan hidup. Sampah dapat diolah menjadi pupuk yang bermanfaat bagi petani, seperti yang dilakukan berbagai komunitas di Indonesia.

Di Jepang ada suatu gerakan namanya Eco Cap Movement yang giat melakukan kegiatan daur ulang. Salah satunya adalah mendaur ulang tutup botol minuman untuk membantu anak-anak di negara berkembang. Untuk setiap 430 tutup yang terkumpul, dana sebesar 10 ribu rupiah didonasikan untuk membantu vaksinasi.

Di salah satu sekolah, tutup botol minuman dikumpulkan dari siswa dan guru, lalu disetor ke agen Eco Cap Movement.

(1) Bagaimana kita memperkirakan banyaknya tutup botol yang dikumpulkan di sekolah tersebut tanpa menghitung satu demi satu? Jelaskan cara dan alasanmu.

(2) Vaksin untuk satu anak harganya 20 ribu rupiah. Jika banyaknya tutup botol adalah x dan banyaknya anak yang menerima vaksinasi dari hasil donasi adalah y, nyatakanlah hubungan antara x dan y dalam persamaan.





Sumber: Dokumen Puskurbuk

Pekerjaan terkait
[organisasi sukarelawan, doktor]

Pendalaman Materi

Seberapa Jauhkah Pusat Gempa?

Jika terjadi gempa, biasanya didahului goncangan kecil yang diikuti goncangan besar. Periode waktu antara terjadinya gempa kecil ke gempa besar disebut Tremor awal. Tremor awal ini berhubungan erat dengan jarak dari pusat gempa.



Kerusakan akibat gempa
Sumber: liputan6.com

1 Tabel di samping ini menunjukkan durasi tremor awal x (detik) dan jarak dari pusat gempa y (km) dari 7 tempat pemantauan pada Gempa Niigata yang terjadi 23 Oktober 2004. Berdasarkan tabel tersebut, selidiki hubungan antara x dan y.

Titik Observasi	Durasi tremor awal (detik)	Jarak dari pusat gempa (km)
Yunotani	2,62	19,7
Shitada	5,25	39,4
Kamikawa	6,83	51,2
Yugiwa	7,62	57,1
Kamo	6,88	51,6
Kawanishi	3,35	25,1
Yahiko	8,33	62,5

2 Durasi tremor awal adalah tepat 2,15 detik di Nagaoka. Berapa jaraknya dari pusat gempa?

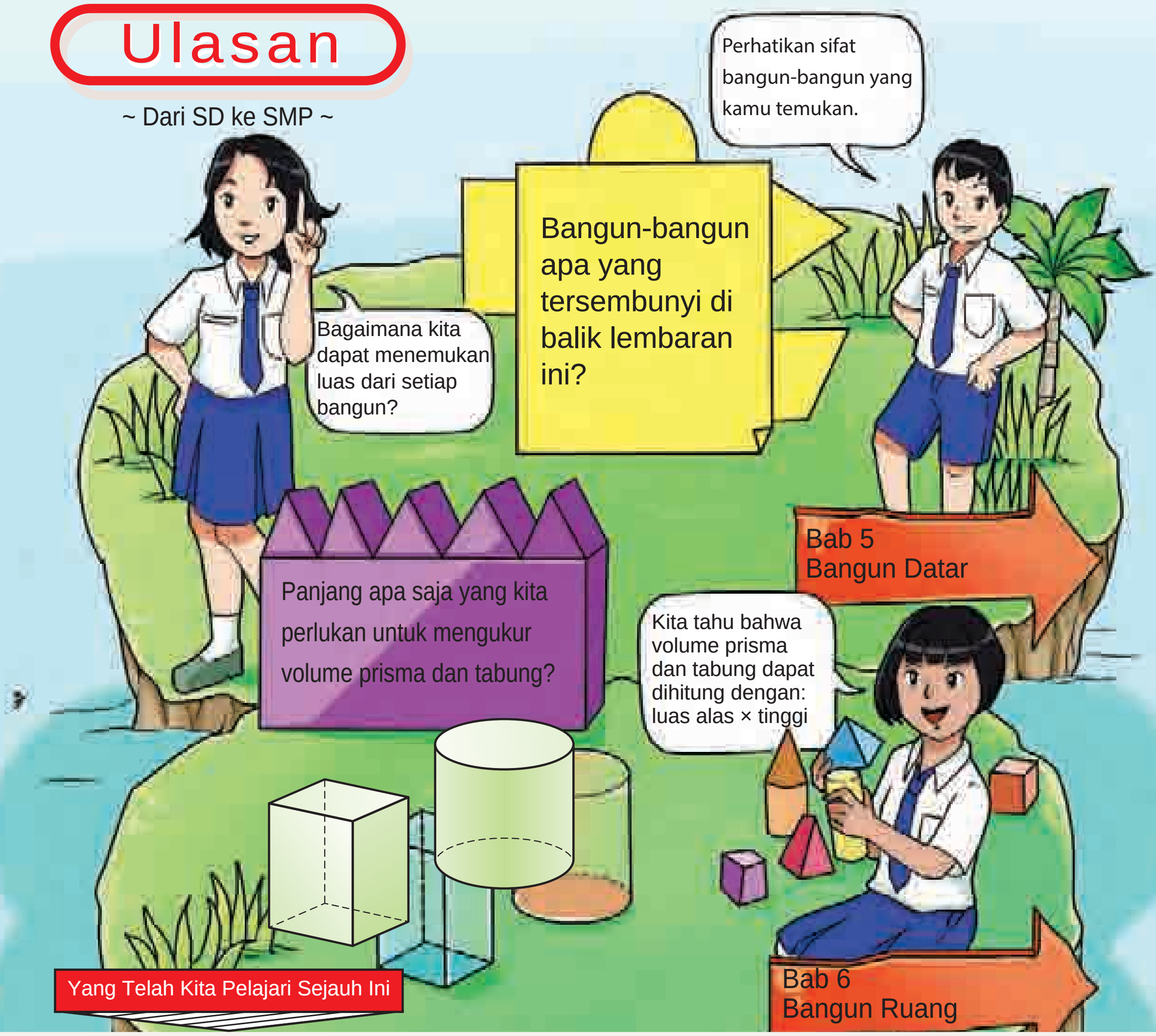
Hampir tidak mungkin mengamati gempa di depan mata. Omori Fusakichi (1868-1923) mengerahkan upaya menjawab pertanyaan besar "Bagaimana menentukan pusat gempa?" Beliau menerbitkan "Rumus Omori" pada tahun 1919 (Taisho 7), yang memberikan rumus bagaimana menghitung jarak dari pusat gempa berdasarkan durasi tremor awal. Sekarang, penelitiannya digunakan untuk sistem peringatan awal terjadinya gempa.



Omori Fusakichi
Sumber: writeopinion.com

Ulasan

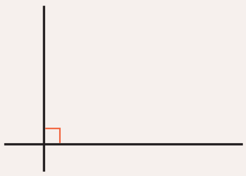
~ Dari SD ke SMP ~



Yang Telah Kita Pelajari Sejauh Ini

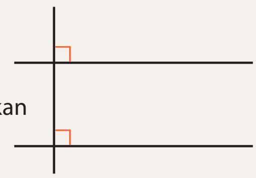
【Tegak Lurus】

Jika dua garis berpotongan dan membentuk sudut siku-siku, kita katakan dua garis saling tegak lurus.



【Sejajar】

Jika ada garis lain yang juga membentuk sudut siku-siku, maka kita katakan dua garis tersebut sejajar.

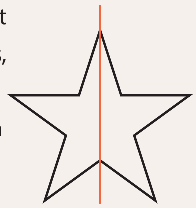


【Rasio Keliling】

Bilangan hasil pembagian keliling : garis tengah disebut *rasio keliling*. Kita biasanya menggunakan 3,14 sebagai rasio keliling, meskipun angka sebenarnya adalah 3,1415… dan seterusnya sampai tak terhingga.

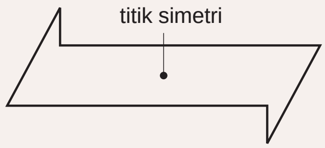
【Sumbu Simetri Bangun】

Jika sebuah bangun dilipat menjadi dua menurut sebuah garis, maka garis lipat yang membagi dua sama dan sebangun disebut *sumbu simetri*.



【Titik Simetri Bangun】

Jika bangun diputar 180° dan bertumpu pada satu titik pusat, jika hasil putarannya tepat sama dengan bangun awal, maka titik tersebut disebut *titik simetri bangun*.



BAB 5

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

Bangun Datar

Di manakah harta terpendam?

Kita menemukan peta harta karun dan dokumen yang menunjukkan tempat di mana disembunyikan.



Sumber: medium.com

1 Berdasarkan dokumen, marilah kita temukan di mana harta disembunyikan. Kita akan menggunakan penggaris dan jangka.

Harta karun tersembunyi di pulau pada suatu tempat yang memenuhi kondisi berikut ini.

① Berjarak sama dari jalan A dan B.
② Berjarak sama dari Gunung C dan Gunung D.
③ 500 m dari Gunung E.



Apa arti kondisi (1), (2), dan (3)?

Hlm.164,168

Bagaimana caranya menemukan lokasi tepat dari harta karun?

Hlm.172

1 Sifat-Sifat Dasar Bangun Datar

1 Garis dan Sudut

Tujuan Siswa memahami bentuk-bentuk dasar seperti garis dan sudut.

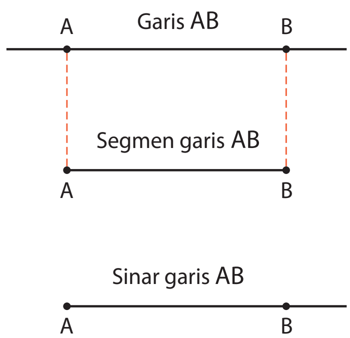
Garis

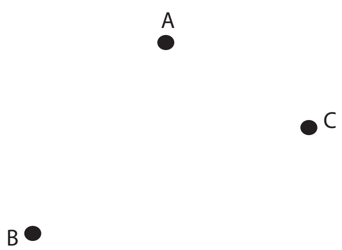
Q Pada gambar di samping, tariklah beberapa garis yang melewati A. Kemudian buatlah garis yang melalui A dan B.



Jika kita menarik garis yang melewati A dan B, maka tidak ada garis lain yang juga melewati kedua titik A dan B. Namun, ada banyak garis yang melewati satu titik A. Dengan kata lain, hanya ada satu garis yang melalui dua titik A dan B. Sebuah garis yang melalui dua titik A dan B disebut *garis* AB.

Jika kita mengatakan garis, yang dimaksud adalah garis lurus yang diperpanjang tak terhingga ke kedua arah. Untuk garis AB, bagian garis mulai dari A sampai B disebut *ruas garis* (*segmen garis*) AB. Garis lurus yang diperpanjang ke arah B mulai dari titik A disebut *sinar garis* AB.





Soal 1

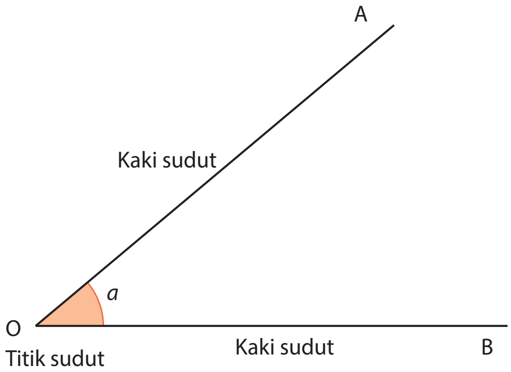
Jika kita hubungkan tiga titik berbeda A, B, dan C pada gambar di samping kiri, bangun apa yang diperoleh?

Kita menggunakan simbol Δ dan menulis segitiga ABC sebagai ΔABC. Dibaca "segitiga ABC".

Sudut

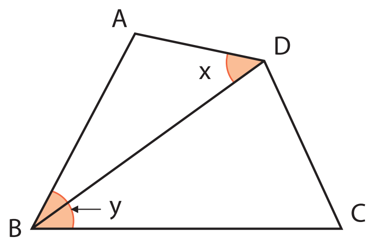
Q Berapakah besar satu sudut segitiga sama sisi? Berapa besar satu sudut segi lima sama sisi diukur dalam derajat?

Sudut pada gambar berikut ini dibentuk dari dua sinar garis OA dan OB yang memanjang mulai dari O. Dalam hal ini O disebut titik sudut. OA dan OB disebut sisi sudut. Untuk menyatakan sudut, kita menggunakan simbol $\angle$ dan ditulis $\angle$AOB dibaca "sudut AOB." Kita menulis $\angle$AOB untuk menyatakan ukuran sudut, misalnya $\angle AOB = 40°$.



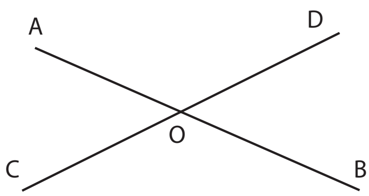
Catatan Catatan $\angle$AOB pada gambar di atas dapat ditulis sebagai $\angle$BOA dan dapat ditulis secara sederhana sebagai $\angle$O, atau kita juga dapat menggunakan sembarang simbol, misalnya $\angle a$.

Soal 2 Bagian yang diwarnai pada bangun di samping ini adalah $\angle x$ dan sudut $\angle y$. Nyatakanlah sudut $\angle x$ dan sudut $\angle y$ menggunakan simbol dengan A, B, C, dan D berturut-turut.



Soal 3 Seperti pada gambar di samping ini, garis AB dan CD berpotongan di titik O. Jika sudut $\angle AOC = 50°$, tentukan ukuran sudut berikut.

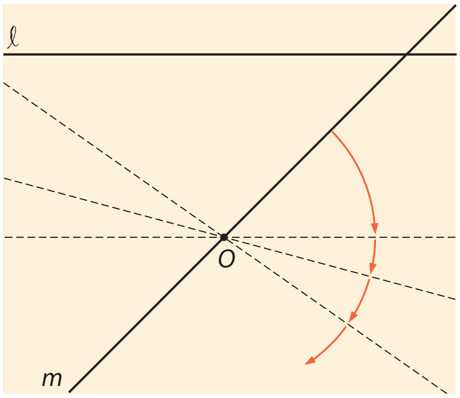
(1) $\angle$COB (2) $\angle$DOB



Pada Soal 3, titik O adalah titik pertemuan dua garis dan disebut titik potong garis-garis tersebut.

Tempat Kedudukan Relatif Dua Garis

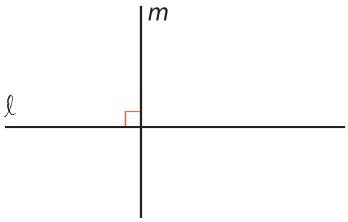
Jika m diputar 360° dengan pusat O, seperti ditunjukkan gambar di samping ini, dapatkah kita simpulkan bahwa garis ℓ dan m selalu berpotongan?



Catatan Kita menamakan garis dengan huruf kecil, seperti ℓ atau m.

Dua garis pada bidang datar, kedudukannya berpotongan atau tidak berpotongan.

Jika sudut pada titik potong dua garis ℓ dan m merupakan sudut siku-siku, maka kita katakan bahwa dua garis tersebut tegak lurus.

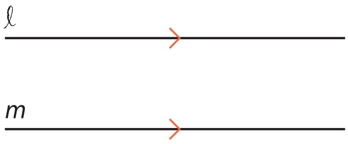


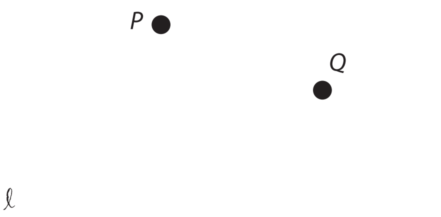
Kita menggunakan simbol $\perp$ dan ditulis $\ell \perp m$. Dibaca "ℓ tegak lurus m."

Jika dua garis tegak lurus, maka dikatakan garis yang satu tegak lurus pada garis yang lain.

> Jika $\ell \perp m$, maka
> ℓ tegak lurus m
> m tegak lurus ℓ

Jika dua garis pada bidang tidak berpotongan, kita katakan bahwa garis ℓ sejajar garis m. Kita menggunakan simbol $\ell // m$. Dibaca "ℓ sejajar m."



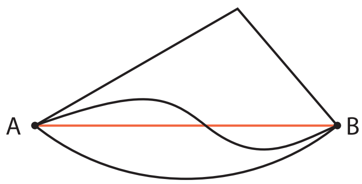


Soal 4

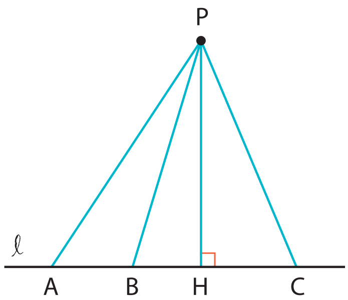
Pada gambar di sisi kiri ini, tariklah garis yang melalui titik P yang tegak lurus pada garis ℓ. Tariklah garis yang melalui Q dan sejajar garis ℓ.

Jarak

Pada gambar di samping kanan ini, di antara garis-garis yang ditarik dari A ke B, segmen garis AB adalah yang terpendek. Di sini, panjang segmen garis AB adalah jarak dari A ke B. Kita dapat tuliskan jarak sebagai AB = 4 cm untuk menunjukkan bahwa panjang segmen garis AB adalah 4 cm.



Q Pada gambar di samping kanan, manakah di antara titik A, B, H, dan C pada garis ℓ yang panjangnya terpendek ke titik P? Selidiki dengan menggunakan jangka.



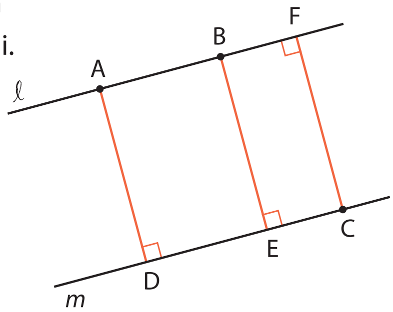
Seperti ditunjukkan pada **Q**, ketika digambar garis yang tegak lurus pada ℓ melalui P yang berbeda dengan ℓ, dan dinamai titik potongnya H, maka panjang segmen garis PH merupakan jarak antara titik P ke garis ℓ.

Soal 5 Pada gambar di samping kanan, ditunjukkan bahwa $\ell // m$. Bandingkan tiga jarak berikut ini.

ⓐ Jarak antara titik A yang berada di garis ℓ ke garis m.

ⓑ Jarak antara titik B yang berada di garis ℓ ke garis m.

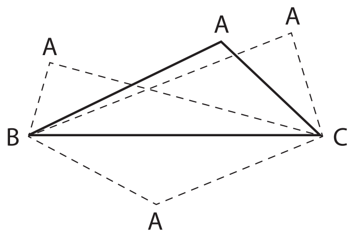
ⓒ Jarak antara titik C yang berada di garis m ke garis ℓ.



Ketika terdapat garis ℓ dan m yang saling sejajar, jarak antara titik pada salah satu garis ke garis lain selalu sama. Jarak tersebut dinamakan jarak antara dua garis sejajar.

Mari Mencoba

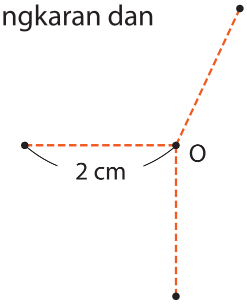
Dalam setiap $\triangle ABC$, AB + AC > BC. Jelaskan fakta ini menggunakan jarak antara titik B dan C.



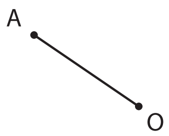
2 Lingkaran

Tujuan Siswa memahami bangun-bangun yang berkaitan dengan lingkaran dan sifat-sifat lingkaran.

Q Seperti terlihat pada gambar di samping, kita menentukan beberapa titik yang berjarak 2 cm dari O. Bangun apakah yang terbentuk?



Himpunan titik-titik yang berjarak sama dari O disebut lingkaran yang berpusat di O. Lingkaran yang berpusat di O disebut lingkaran O.

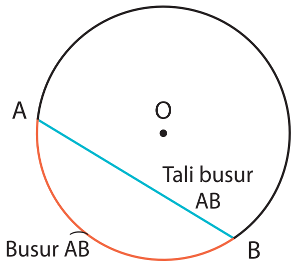


Soal 1

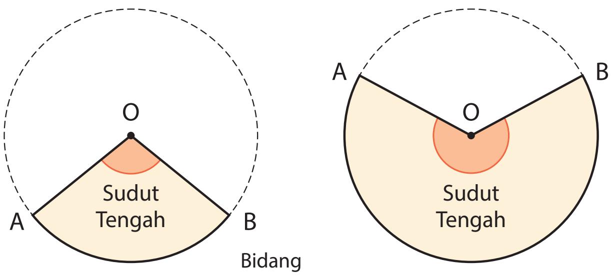
Dengan menggunakan jangka, gambarlah lingkaran O sebagai titik pusat dan segmen garis AO sebagai jari-jari. Gambarlah titik B pada lingkaran hingga segmen garis AB merupakan garis tengah.

Bagian dari keliling lingkaran disebut busur. Busur dengan titik-titik ujung A dan B disebut busur AB. Kita gunakan simbol ⌒ untuk menyatakan panjang busur.

Jika kita menyebutkan $\overset{\frown}{AB}$, biasanya yang dimaksud adalah busur yang lebih kecil.

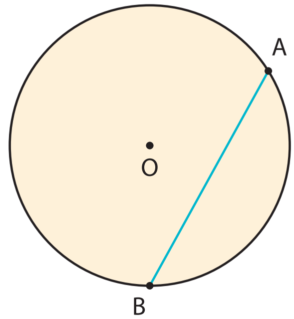


Segmen garis yang menghubungkan titik-titik pada lingkaran disebut *tali busur*. Jika tali busur memiliki titik-titik ujung adalah A dan B, maka segmen garis disebut tali busur AB.



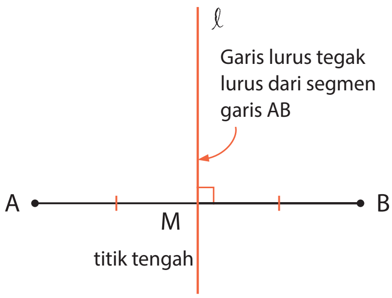
Lingkaran dan Garis

Q Lingkaran O ditunjukkan pada gambar di samping kanan. Lipatlah lingkaran tersebut sedemikian hingga lipatan membentuk garis dari titik A dan B, kemudian bukalah lipatan. Bagaimana garis lipatnya?



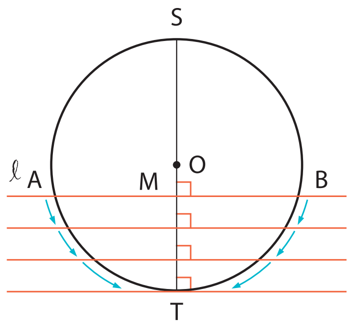
Seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan, garis ℓ melalui titik M pada segmen garis AB, sedemikian hingga AM = BM dan tegak lurus segmen garis AB.
Titik M disebut titik tengah segmen garis AB.

Seperti ditunjukkan di **Q** garis lipat akan tegak lurus sektor tali busur AB melalui pusat O.

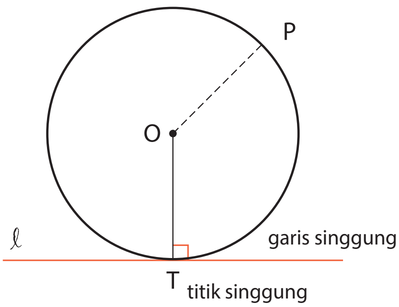


AM = BM, $\ell \perp AB$

Seperti diperlihatkan pada gambar di samping kanan, jika kita gambarkan garis ℓ tegak lurus pada garis tengah ST, dimana M adalah titik potong antara ℓ dan ST. Titik-titik A dan B adalah titik-titik potong garis ℓ dan lingkaran O. Jadi, AM = BM.



Ketika garis ℓ digerakkan seperti pada gambar, titik A dan B akan semakin lama semakin dekat, dan akhirnya mereka bertemu di titik T. Ketika lingkaran dan garis berpotongan di tepat satu titik, maka lingkaran dan garis bersinggungan. Titik persinggungan disebut titik singgung dan garis yang menyinggung lingkaran disebut garis singgung pada lingkaran.



PENTING

Garis Singgung pada Lingkaran

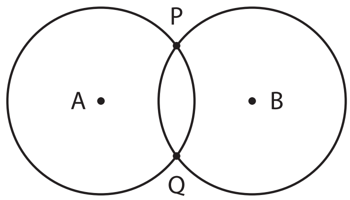
Garis singgung pada lingkaran selalu tegak lurus pada jari-jari yang melalui titik singgung.

Soal 2 gambarlah garis singgung *m* pada lingkaran O pada gambar di atas dengan menggunakan P sebagai titik singgung.

Perpotongan Dua Lingkaran

Q

Seperti pada gambar di samping kanan, dua lingkaran berukuran sama yang pusatnya di A dan B berpotongan di dua titik P dan Q. Perhatikan berikut ini.



(1) Apa bentuk dari segi empat PAQB?

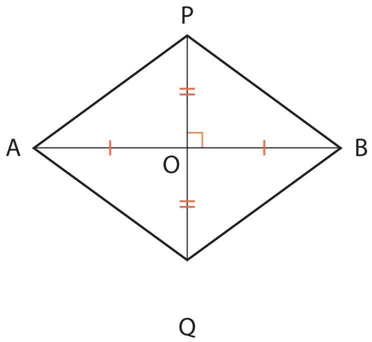
(2) Ketika kita menghubungkan P dan Q, A dan B berturut-turut, apa hubungan antara segmen garis PQ dan AB?

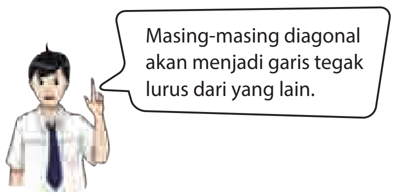
Pada **Q**, segi empat PAQB adalah belah ketupat. Belah ketupat adalah bangun simetris garis terhadap diagonal-diagonalnya sebagai sumbu simetris. Jadi, panjang sisi yang bersesuaian dan ukuran sudut-sudut yang bersesuaian adalah sama.

Seperti pada gambar di bawah ini, jika perpotongan diagonal PQ dan AB adalah titik O, maka PO = QO, dan AO = BO.

Diagonal belah ketupat berpotongan tegak lurus, jadi $PQ \perp AB$.

> **Ulasan**
>
> Ketika sebuah bangun datar dilipat dua menurut garis yang diberikan, dan dua sisi bangun yang dilipat sama persis, maka garis tersebut dinamakan sumbu simetri.
>
> SD Kelas VI

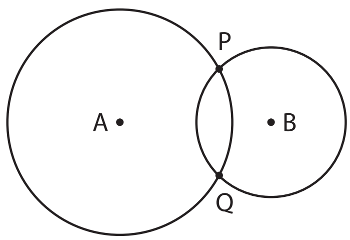




Soal 3

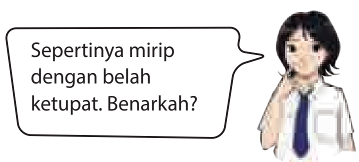
Diskusi

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar di samping kanan, dua lingkaran berpusat A dan B mempunyai ukuran yang berbeda. Lingkaran A dan B berpotongan di P dan Q. Jawablah pertanyaan berikut ini.

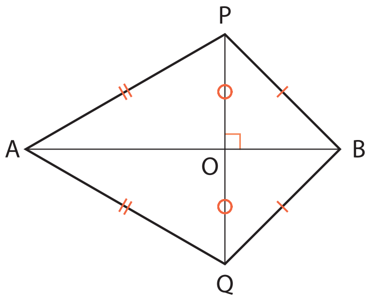


(1) Dapatkah kamu simpulkan bahwa segi empat PAQB merupakan bangun simetris terhadap suatu garis?

(2) Diskusikan sifat-sifat segi empat PAQB menggunakan panjang sisi dan diagonal.



Bangun layang-layang adalah bangun segi empat yang memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sama panjang, seperti ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan ini. Layang-layang adalah bentuk geometris yang memiliki garis-garis simetris dengan garis diagonal sebagai sumbu simetri. Jika layang-layang PAQB memenuhi PA = QA dan PB = QB, titik O merupakan titik potong PB dan AB, maka PQ ⊥ AB, PO = QO.



Soal 4 Tunjukkan sumbu-sumbu simetri dari layang-layang di atas.



Sekarang kita tahu berbagai fakta tentang garis, sudut, dan lingkaran.

Mari kita pikirkan cara menggambar angka berdasarkan apa yang telah kita pelajari sampai saat ini. Hlm.172



Mari Kita Periksa

1 Sifat-sifat Dasar Bangun Datar

1
Garis dan Sudut [hlm.165]
Lingkaran [hlm168]

Isilah dengan [ ] dengan kata-kata atau tanda yang tepat.

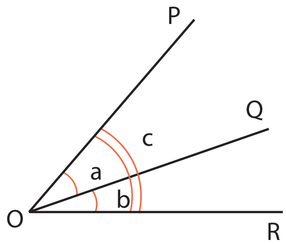
(1) Untuk garis AB, bagian dari titik A ke B disebut [ ] AB.

(2) Ketika garis ℓ dan m tegak lurus, kita gunakan tanda ⊥ dan kita tulis sebagai [ ]. Kita baca "m [ ] dengan ℓ".

(3) Bagian dari keliling disebut [ ].
dan segmen garis yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran disebut [ ].

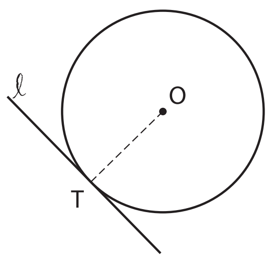
2
Sudut [hlm.162] S 2

Diberikan ∠a, ∠b, dan ∠c seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan. Beri nama sudut-sudut tersebut menggunakan simbol dan O, P, Q, dan R.



3
Lingkaran dan Garis [hlm.169] S 3

Pada gambar di samping kanan ini, garis ℓ merupakan garis singgung pada lingkaran O dengan T. Nyatakanlah hubungan antara ℓ dan jari-jari OT menggunakan simbol yang tepat.



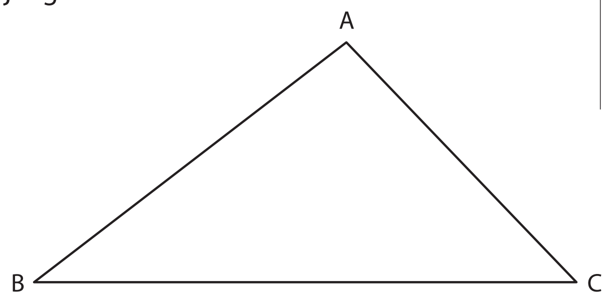
2 Melukis Garis, Sudut, dan Bangun Datar

1 Dasar dalam Melukis

Tujuan Siswa dapat menggambar berbagai bangun berdasarkan sifat-sifat dasar bangun-bangun bidang.

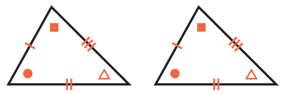
Diskusi

Bagaimana menggambar segitiga yang berimpit dengan $\triangle ABC$ pada gambar di bawah ini menggunakan penggaris dan jangka.



Ulasan

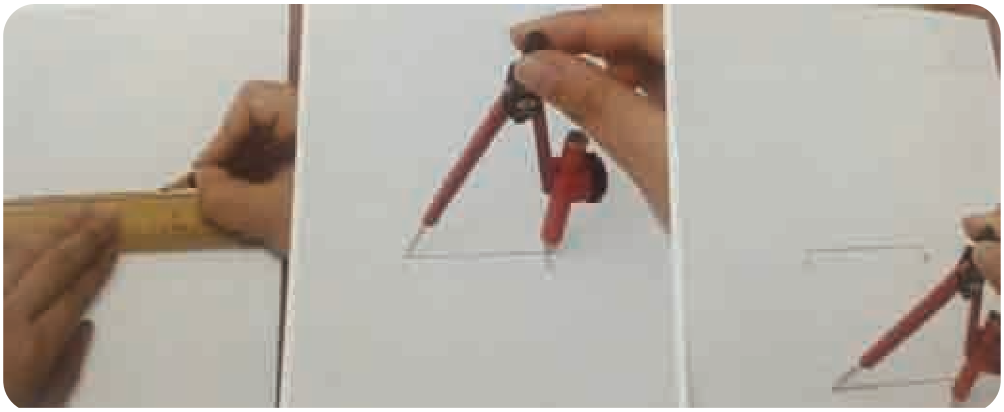
Jika bangun datar sama persis satu sama lain, kita katakan bahwa kedua bangun itu kongruen.



SD Kelas V

Menggambar bangun menggunakan bantuan jangka dan penggaris saja dinamakan *kegiatan dalam melukis*.

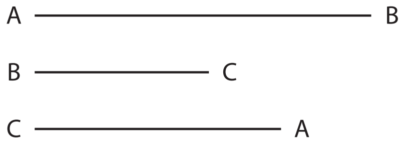
Penggunaan penggaris hanya untuk menggambar garis dan penggunaan jangka hanya untuk menggambar lingkaran dan menyalin panjang ke tempat lain.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Contoh 1

Buatlah segitiga menggunakan segmen-segmen garis AB, BC, dan CA sebagai tiga sisi segitiga.



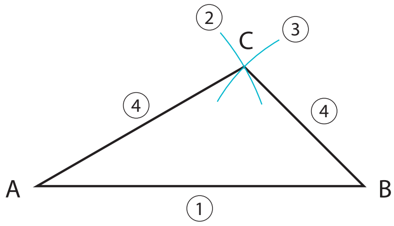
Proses

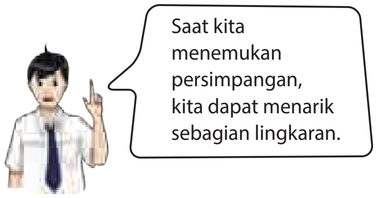
① Kopi panjang segmen garis AB.

② Gambar sebuah lingkaran berpusat di A dan garis AC sebagai jari-jari.

③ Gambar lingkaran menggunakan B sebagai pusat dan segmen garis BC sebagai jari-jari.

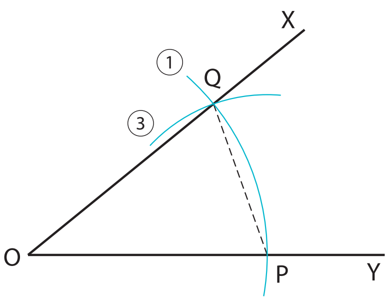
④ Titik potong antara lingkaran (2) dan (3) adalah titik C. Hubungkan titik A dan C, juga titik B dan C.

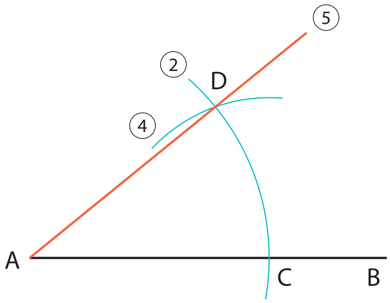


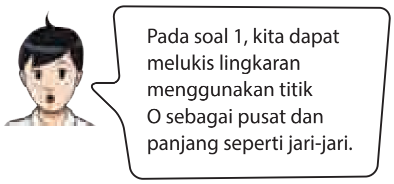


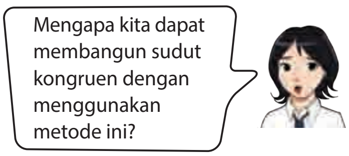
Soal 1 Diskusi

Gambar di bawah ini menunjukkan langkah-langkah melukis ∠DAB yang sama dan sebangun dengan∠XOY. (1) –(5) pada gambar menunjukkan langkah-langkah proses melukis setelah menggambar garis sinar AB pertama-tama. Jelaskan proses melukis dengan kata-katamu sendiri. Berdasarkan proses tersebut, buatlah∠DAB.

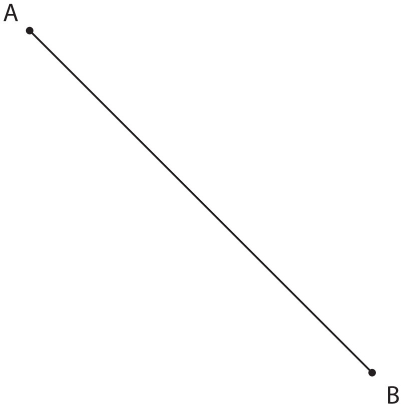








BAB 5 | Bangun Datar

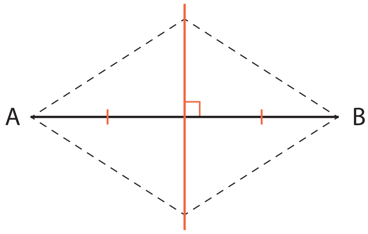


Melukis Garis Sumbu

Diberikan segmen garis AB seperti ditunjukkan di samping kiri ini. Lipatlah halaman ini hingga titik A dan B bertemu, kemudian bukalah. Garis apa yang diperoleh?

Kita dapat melukis sebuah garis sumbu tegak lurus dari sebuah segmen garis dengan menggunakan belah ketupat, seperti yang ditunjukkan pada Contoh 2 berikut.

Contoh 2 Buatlah garis sumbu dari garis AB.



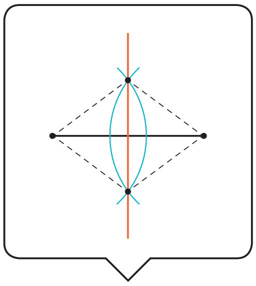
Cara Gunakan fakta bahwa diagonal-diagonal belah ketupat saling tegak lurus.

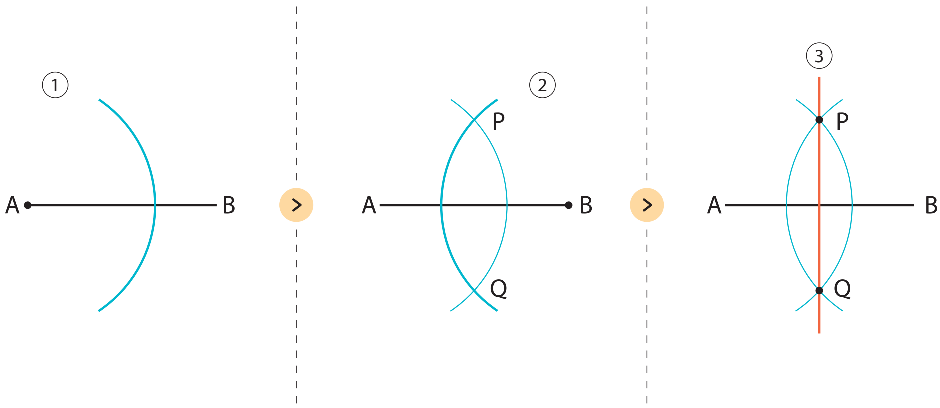
Proses

① Gambarlah lingkaran dengan A sebagai titik pusat dengan jari-jari sembarang.

② Menggunakan jari-jari yang sama dengan nomor (1), gambar lingkaran dengan pusat B. Titik potong kedua lingkaran dinamai P dan Q.

③ Gambar garis melalui P dan Q.

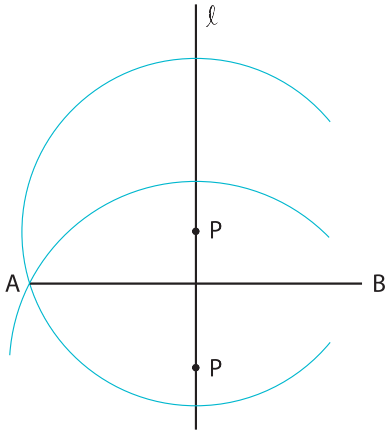


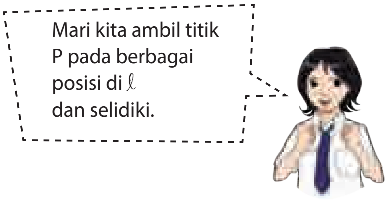


Soal 2 Gambarlah segmen garis AB, kemudian buatlah garis sumbunya. Temukan titik tengah M dari segmen garis AB.

Sifat-Sifat Garis Berat Tegak Lurus

Q Pada gambar di samping kanan, tentukan sembarang titik P pada garis sumbunya ℓ. Kemudian gambarlah lingkaran berpusat di P dengan jari-jari PA. Apa yang kamu lihat?



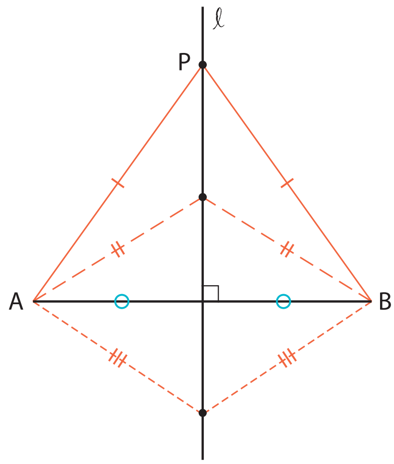


Berpikir Matematis

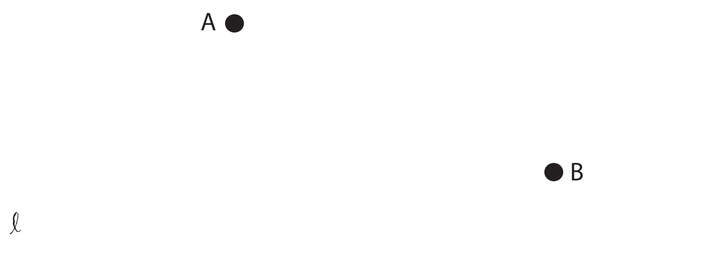
Dengan menggambar lingkaran menggunakan beberapa titik sebagai pusat pada garis tegak lurus, kita dapat menemukan sifat-sifat dari garis-tegak lurus.

Seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan ini, jika P adalah titik pada garis sumbunya ℓ dari segmen garis AB, maka ℓ adalah sumbu simetri AB. Jadi AP = BP. Dengan perkataan lain, titik-titik pada garis sumbu dari AB mempunyai jarak yang sama dari titik-titik ujung AB.

Di sisi lain, titik-titik yang berjarak sama dari titik-titik A dan B berada pada bisektor tegak lurus dari AB

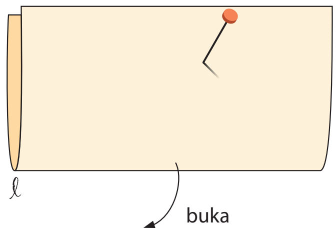


Soal 3 Pada gambar di bawah ini, tentukanlah P pada garis ℓ yang berjarak sama dari titik A dan B dengan cara melukis.



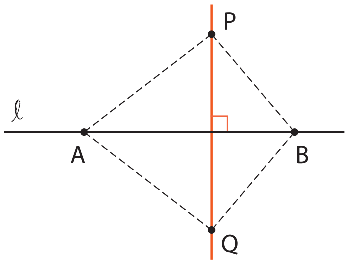
Melukis Garis Tegak Lurus

Q Seperti ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan ini, secarik kertas dilipat sepanjang garis ℓ sehingga menjadi dua bagian. Selanjutnya, kertas terlipat ini ditusuk dengan jarum. Bukalah, kemudian tariklah garis melalui dua lubang jarum tersebut. Garis apa yang diperoleh?



Contoh 3 Buatlah garis yang tegak lurus pada garis ℓ dan melalui titik P di luar ℓ.

Cara Gunakan fakta bahwa dua diagonal layang-layang saling tegak lurus. Seperti ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan ini, jika kita melukis layang-layang PAQB menggunakan titik P, maka ambil dua titik A dan B pada ℓ sebagai titik-titik sudut. Garis diagonal PQ akan tegak lurus pada ℓ.

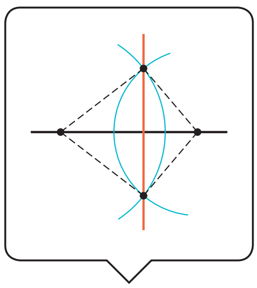


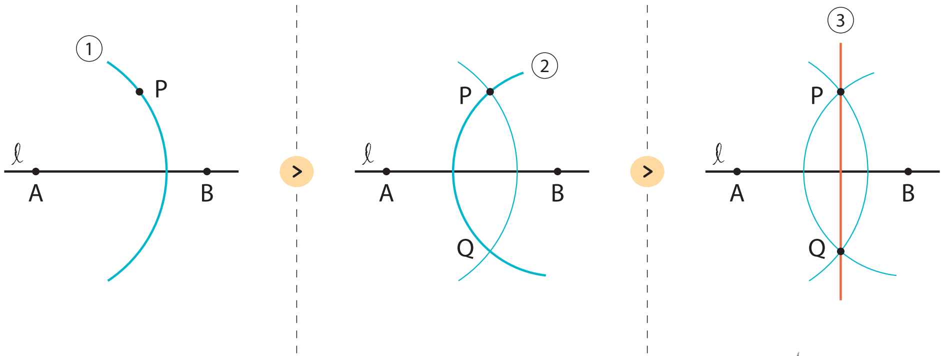
Proses

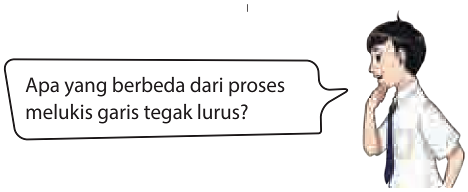
① Ambil sembarang titik A dan B, kemudian gambarlah lingkaran berpusat di A dengan jari-jari AP.

② Gambarlah lingkaran berpusat di B dengan jari-jari BP. Namai titik potong yang lain sebagai Q.

③ Tarik garis yang melalui P dan Q.



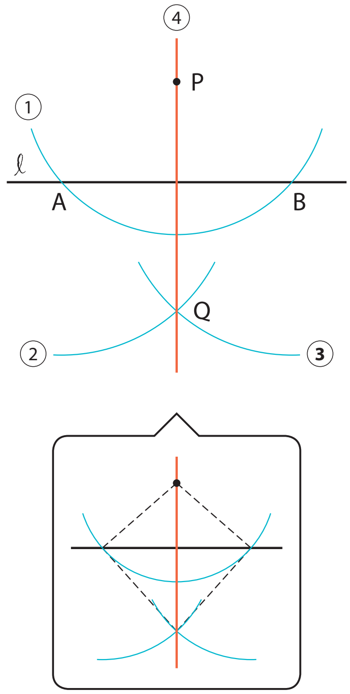




Soal 4

Diskusi

Tami telah melukis sepasang garis tegak lurus, seperti pada Contoh 3 di halaman sebelumnya. Dia menerapkan proses ① – ④ seperti pada gambar di samping kanan ini. Jawablah pertanyaan berikut ini.

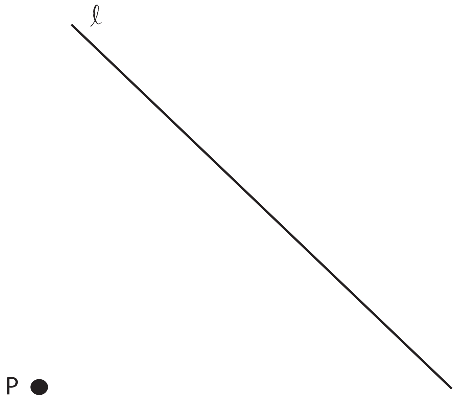


(1) Gambarlah garis ℓ dan titik P, kemudian lukiskan satu garis yang tegak lurus pada ℓ menggunakan proses ini.

(2) Jelaskan proses ① – ④ menggunakan kalimatmu sendiri.

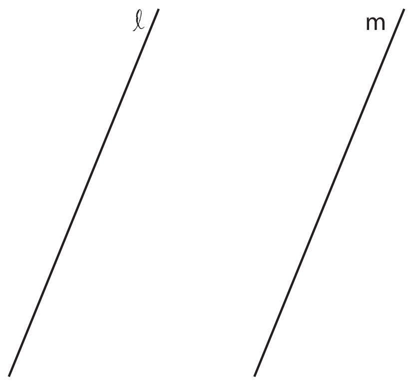
Soal 5

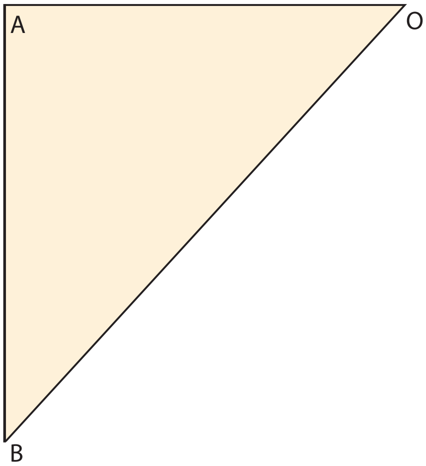
Pada gambar di samping ini, buatlah garis yang tegak lurus ℓ dan melalui P.



Soal 6

Pada gambar di samping ini terlihat bahwa ℓ//*m*.
Buatlah segmen garis AB untuk menunjukkan jarak antara ℓ dan *m*.



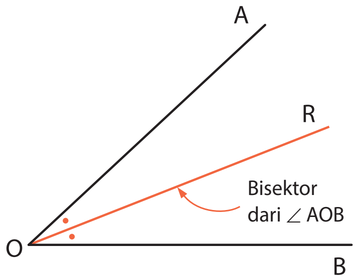


Melukis Garis Bagi

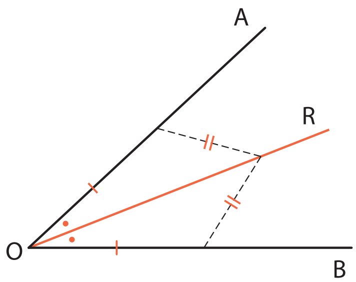
Q Lipatlah gambar di samping kiri hingga sisi OA dan OB (dari ∠AOB) berimpit, kemudian bukalah. Bagaimana garis lipatnya?

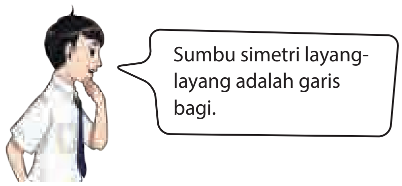
Pada gambar di sebelah kanan ini, sinar garis OR membagi ∠AOB menjadi dua sama besar.

Dengan kata lain, $\angle AOR = \angle BOR = \frac{1}{2} \angle AOB$.
sinar garis tersebut dinamakan garis bagi.



Kita dapat melukis garis bagi menggunakan fakta bahwa layang-layang merupakan bentuk simetris garis, seperti ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan.





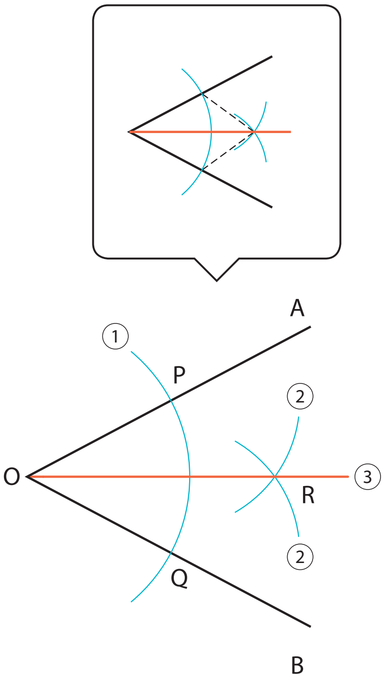
Contoh 4 Lukislah sebuah garis bagi dari ∠AOB.

Proses

① Buatlah lingkaran berpusat di O dan sembarang segmen garis sebagai jari-jari. O merupakan titik sudut. Namai titik-titik potong lingkaran dan sisi-sisi OA dan OB sebagai P dan Q.

② Gambarlah dua lingkaran berpusat di P dan berpusat di Q jari-jari sama dengan segmen garis di ①. Titik potong kedua lingkaran dinamai R.

③ Tarik sinar garis OR.



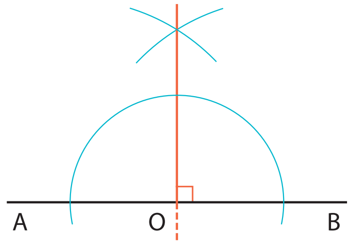
Soal 7

Gambarlah sudut-sudut berikut ini, kemudian lukislah garis bagi sudutnya.

(1) Sudut yang lebih besar dari 90° dan lebih kecil dari 180° .

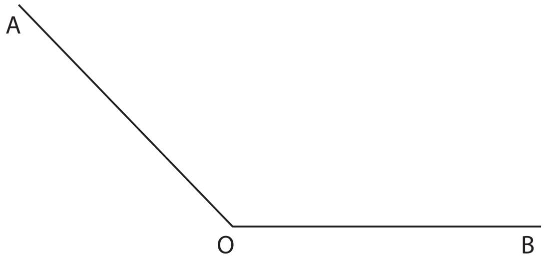
(2) Sudut 180° .

Ketika ∠AOB= 180° , maka garis bagi ∠AOB dapat dipandang sebagai sebuah garis yang tegak lurus garis AB dan melalui O pada AB.



Soal 8

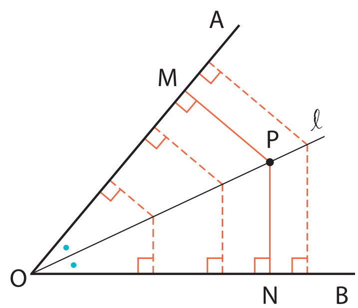
Bagilah ∠AOB pada gambar di samping menjadi empat bagian sama besarnya.



Sifat-Sifat Garis Bagi



Seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan, diberikan titik P dan garis ℓ yang merupakan garis bagi ∠AOB. Gambarlah garis PM tegak lurus pada OA dan garis PN yang tegak lurus pada OB. Bandingkan panjang segmen garis PM dan PN. Apa yang kamu amati dan simpulkan?



Titik-titik pada garis bagi adalah titik-titik yang memiliki jarak yang sama ke kedua sisi sudut.

Di sisi lain, titik-titik yang berjarak sama ke kedua sisi sudut merupakan titik-titik pada garis bagi.



Dengan melukis garis sumbu, garis tegak lurus, dan garis bagi apa yang dapat kita lakukan?

Hlm.180

2 Penggunaan Lukisan

Tujuan Siswa dapat menggunakan kemampuan melukis garis dit berbagai situasi.

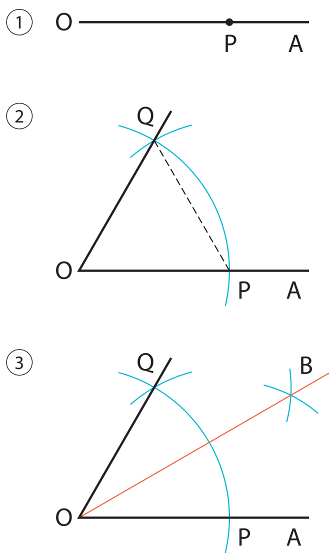
Contoh 1 Lukislah sudut 30° .

Proses

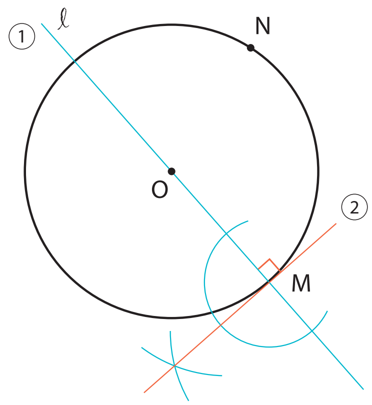
① Tarik garis OA, dan ambil sembarang titik P pada OA.

② Lukis segitiga sama sisi OPQ menggunakan segmen garis OP sebagai salah satu sisinya.

③ Ukuran sudut pada segitiga sama sisi adalah 60° , jadi kita dapat melukis garis bagi OB dari $\angle QOP$.



Soal 1 Lukislah sudut 45° .



Contoh 2 Pada gambar di samping kiri ini, lukislah garis singgung di titik M pada lingkaran berpusat di O.

Cara Gunakanlah fakta bahwa garis singgung pada lingkaran tegak lurus pada jari-jari yang melalui titik singgung.

Proses

① Tariklah garis ℓ melalui O dan M.

② Lukiskan garis yang tegak lurus ℓ melalui M.

Soal 2 Pada gambar di Contoh 2, lukis garis singgung pada lingkaran O yang melalui titik N.

Soal 3 Temukan harta karun tersembunyi (yang dijelaskan pada halaman 162 dan 163) menggunakan cara melukis yang telah dipelajari.

Komunikasi

Q

Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini, ditemukan bagian piring porselin yang berbentuk lingkaran. Bagaimana cara untuk melukiskan bentuk aslinya? Perhatikan bahwa keliling piring merupakan busur, kemudian pikirkan bagaimana melukis lingkaran awalnya.





1

Rani melukis menggunakan proses berikut ini.

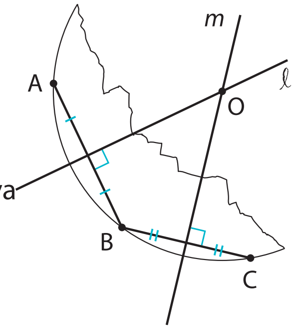
① Ambil tiga titik A, B, dan C pada keliling piring.
② Lukiskan garis ℓ yang merupakan garis sumbu dari segmen garis AB.
③ Lukiskan garis m yang merupakan garis sumbu dari segmen garis BC.
④ Titik potong antara m dan ℓ dinamai O. Lukis lingkaran dengan titik pusat O dan jari-jari OA.

Cobalah cara melukis Rani, kemudian periksalah apakah lingkaran aslinya dapat dilukis dengan cara tersebut.

2 Jelaskan mengapa lingkaran aslinya dapat dilukiskan menggunakan cara Rani.

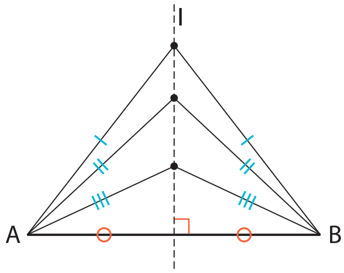
1 Yudi menggunakan sifat yang telah dipelajari di halaman 169, yaitu "garis sumbu suatu tali busur pasti melalui titik pusat lingkaran.

Titik A, B, dan C berada pada keliling lingkaran asli, maka segmen garis AB dan BC merupakan tali-tali busur lingkaran.
Jika saya melukis ℓ (yaitu garis sumbu dari AB), maka ℓ melalui titik pusat lingkaran. Kemudian, saya membentuk
[ ] dari tali busur BC,
[ ] Dari hasil di atas, titik potong ℓ dan m merupakan [ ]
Jadi, saya dapat melukis lingkaran menggunakan titik [ ] sebagai pusat lingkaran, dan [ ] sebagai jari-jarinya.



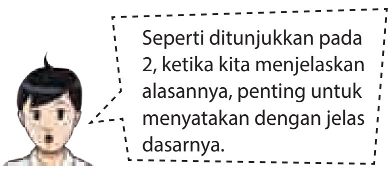
Bacalah penjelasan Yudi di atas, dan isilah [ ] menggunakan kata-kata atau huruf yang cocok. Jelaskan juga kepada teman-temanmu menggunakan kalimatmu sendiri.

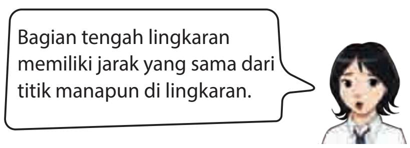
2 Yudi berpikir untuk menggunakan sifat-sifat yang telah dipelajari di halaman 175. Sifat tersebut adalah "titik-titik yang berjarak sama dari titik A dan B berada pada garis sumbu pada segmen garis AB". Maka dia juga dapat menjelaskan proses melukis yang dilakukan Rani. Jelaskan bagaimana cara yang diajukan Yudi.



Berpikir Matematis

Kita dapat menjelaskan mengapa lingkaran asli dapat dilukis berdasarkan sifat-sifat dari garis sumbu.

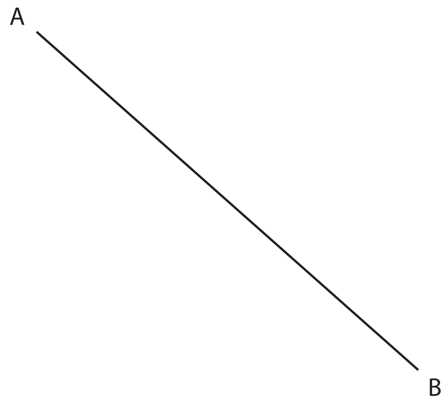




Mari Kita Periksa

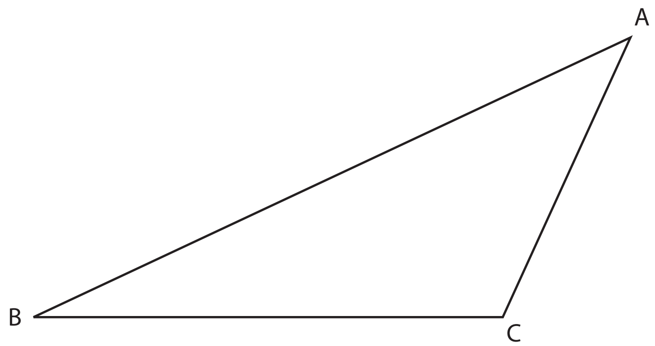
1
Lukis Garis Sumbu
[hlm.174] Cth. 2

Pada gambar di bawah ini, temukan titik tengah M dari segmen garis AB dengan melukisnya.



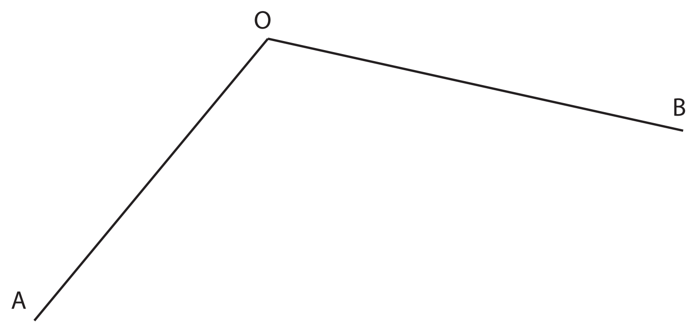
2
Melukis Garis Tegak Lurus
[hlm.176] Cth. 3

Diketahui △ABC diberikan pada gambar di bawah ini. Jika sisi BC sebagai alas, lukislah segmen garis yang menunjukkan tinggi △ABC.



3
Melukis Garis Bagi
[hlm.178] Cth. 4

Lukislah garis bagi bisektor sudut dari ∠AOB pada gambar berikut ini.



Cermati

Keliling Pusat dan Pusat Dalam Lingkaran

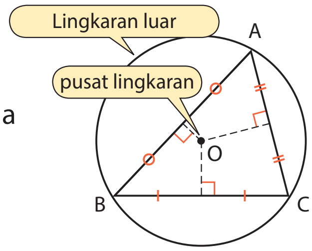
Diskusikan

1 Melalui proses berikut ini, lukislah sebuah segitiga dan lingkaran.

① Tentukan panjang ketiga sisi segitiga, kemudian gambarlah △ABC.

② Lukislah garis berat pada AB dan AC, dan namai titik potong kedua bisektor sebagai O.

③ Lukislah lingkaran dengan pusat O dan jari-jari OA.



Lingkaran yang digambar pada tahap 1 melalui tiga titik A, B, dan C. Lingkaran ini kita sebut lingkaran luar. Pusat dari lingkaran luar kita sebut pusat lingkaran luar.

2 Jelaskan mengapa lingkaran yang digambar di 1 melalui tiga titik sudut pada △ABC dengan menggunakan sifat-sifat bisektor tegak lurus.

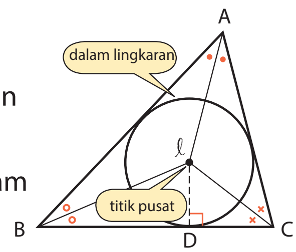
3 Dengan mengikuti proses di bawah ini, lukislah sebuah segitiga dan lingkaran.

① Tentukan panjang ketiga sisi segitiga, kemudian gambarlah △ABC.

② (Lukislah garis bagi pada ∠A dan ∠B dan namai titik potong kedua garis bagi sebagai I.

③ Lukislah garis yang tegak lurus sisi BC dan melalui ℓ. Namai titik potong sisi BC dengan garis tegak lurus tersebut sebagai ℓ.

④ Gambarlah lingkaran berpusat di ℓdan jari-jari ID.



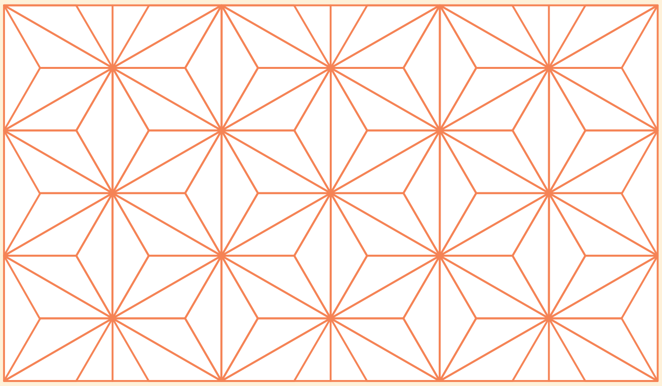
Lingkaran yang digambar pada 3 merupakan lingkaran yang menyingung tiga sisi △ABC. Lingkaran ini kita sebut lingkaran dalam segitiga. Pusat lingkaran dalam ℓ disebut pusat lingkaran dalam △ABC.

4 Jelaskan mengapa lingkaran yang dilukis di 3 menyinggung sisi-sisi △ABC dengan menggunakan sifat-sifat garis bagi sudut.

5 Lukislah berbagai segitiga, kemudian tentukan lingkaran dalam dan pusatnya.

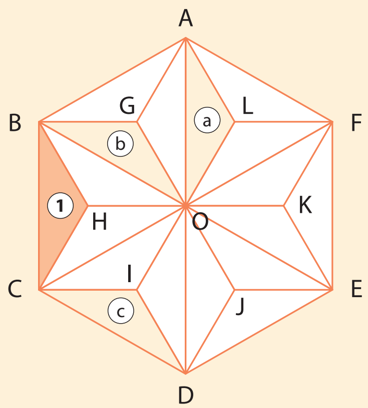
3 Transformasi Bangun Geometri

Di Indonesia "asa no ha" serupa dengan batik khas Indonesia yang juga memiliki pola gambar berulang.



1 Dari pola "asa no ha" di atas, marilah kita cari berbagai bentuk geometris yang ada.

2 Gambar di samping ini merupakan satu bagian dari pola "asa no ha". Bagaimana memindahkan segitiga sama kaki (1) hanya sekali agar berimpit dengan (a), (b), dan (c)?



3 Pada gambar di 2, bagaimana memindahkan (1) agar berimpit dengan segitiga sama kaki lain selain (a), (b), dan (c)?

Perpindahan yang mengubah posisi bangun geometri tanpa mengubah bentuk dan ukurannya disebut *transformasi*.



Cara apa yang bisa kita gunakan untuk transformasi bangun geometri? Hlm.186

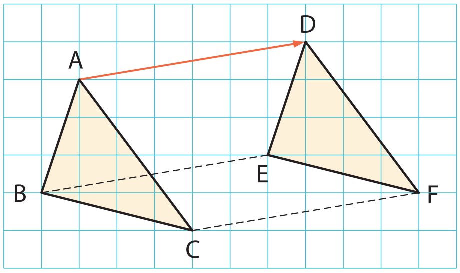
1 Transformasi Bangun Geometri

Tujuan Siswa memahami transformasi bangun geometri

Translasi

Contoh 1

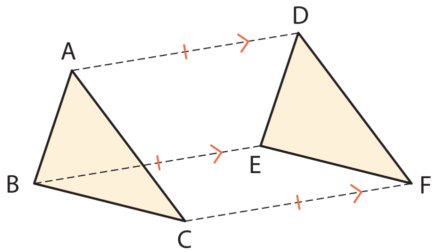
Pada gambar di samping kanan ini, △DEF merupakan bangun geometri yang dihasilkan dari △ABC yang digeser searah dan sepanjang anak panah.



Transformasi dengan menggeser bangun geometri suatu arah tertentu sejauh suatu jarak tertentu disebut *translasi*. Dalam translasi, setiap titik pada bangun geometri ditransformasikan ke arah yang sama sejauh jarak yang sama. Jadi, pada Contoh 1 di atas,

AD // BE //CF, dan

AD = BE = CF.

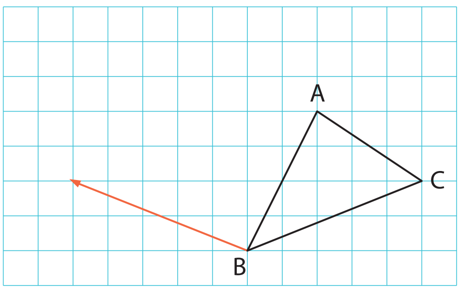


Catatan AD // BE //CF menyatakan bahwa AD, BE, dan CF saling sejajar.

Soal 1 Untuk △ABC dan △DEF pada Contoh 1, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Apa hubungan antara sisi-sisi yang bersesuaian AB dan DE, BC dan EF, CA dan FD?

(2) Apa hubungan antara sudut-sudut yang bersesuaian ∠A dan ∠D, ∠B dan ∠E, ∠C dan △F?



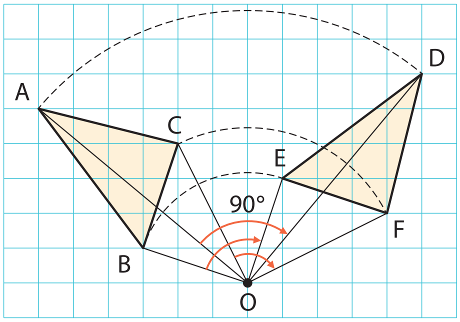
Soal 2

Pada gambar di samping kiri, gambarlah △DEF yang dihasilkan dari △ABC yang ditranslasikan searah dan sejauh anak panah.

Rotasi

Contoh 1

Pada gambar di samping kanan ini, $\triangle DEF$ merupakan bangun geometri yang dihasilkan dari $\triangle ABC$ dengan memutar sejauh 90° searah jarum jam dengan titik O sebagai pusat.

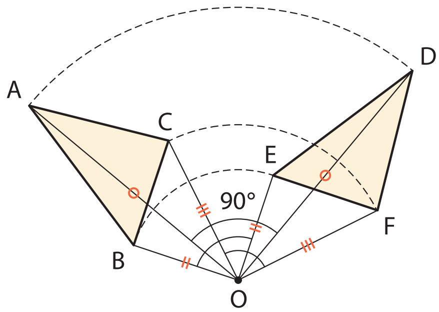


Transformasi yang memutar sebuah bangun geometri sejauh sudut tertentu dengan suatu titik pusat disebut *rotasi*. Titik pusat tersebut disebut titik pusat rotasi.

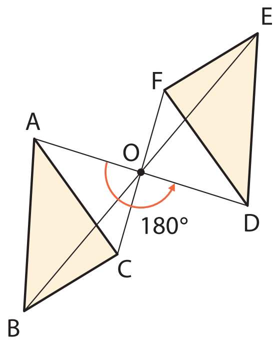
Pada rotasi, setiap titik pada bangun geometri diputar atau dirotasi sejauh sudut yang sama besarnya. Jadi, pada Contoh 2,

$\angle AOD = \angle BOE = \angle COF = 90°$, dan

$OA = OD$, $OB = OE$, $OC = OF$.



Rotasi 180° seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini disebut rotasi simetri titik.

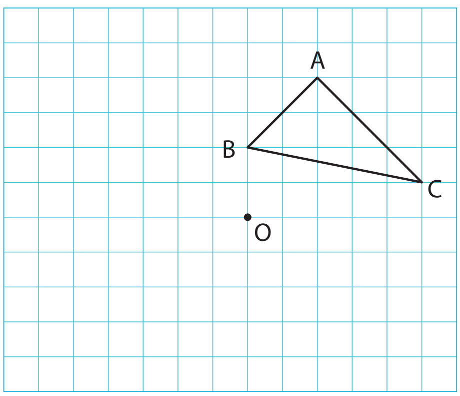


Soal 3

Pada gambar bangun di sebelah kanan, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Gambarlah $\triangle DEF$ yang dihasilkan dengan memutar $\triangle ABC$ sejauh 90° berlawanan arah jarum jam dengan titik O sebagai pusat.

(2) Gambarlah $\triangle GHI$ yang dihasilkan dengan memutar $\triangle ABC$ secara simetri titik dengan O sebagai pusat.

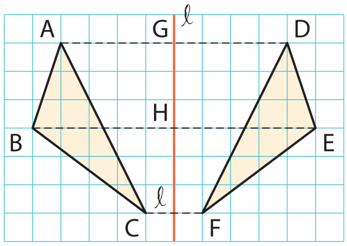


BAB 5 | Bangun Datar

Pencerminan

Contoh 3

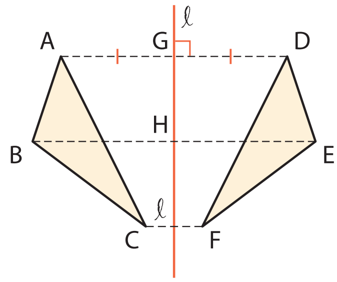
Pada gambar di samping kanan, Δ DEF merupakan bangun geometri yang dihasilkan ketika Δ ABC dibalik menggunakan garis lipat ℓ.



Transformasi yang membalik bangun geometri menggunakan garis disebut pencerminan atau refleksi. Garis lipatan disebut sumbu pencerminan.

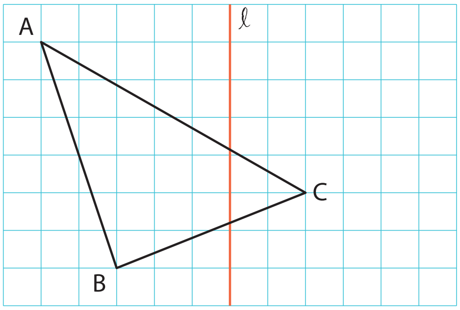
Pada Contoh 3, ketika bangun geometri dicerminkan menggunakan garis ℓ, maka segmen garis AG dan DG sama panjangnya. Akibatnya, ℓ merupakan bisektor tegak lurus dari segmen garis AD. Jadi,

$$\ell \perp AD \text{ dan } AG = DG.$$



Soal 4

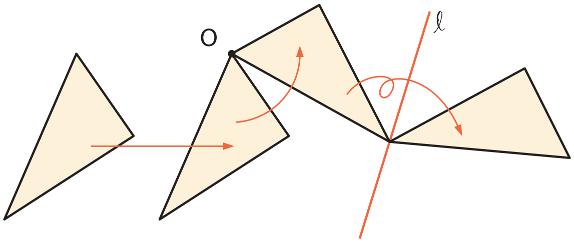
Pada gambar di Contoh 3, bagaimana garis ℓ berpotongan dengan garis BE dan CE? Nyatakanlah jawabanmu menggunakan simbol-simbol.



Soal 5

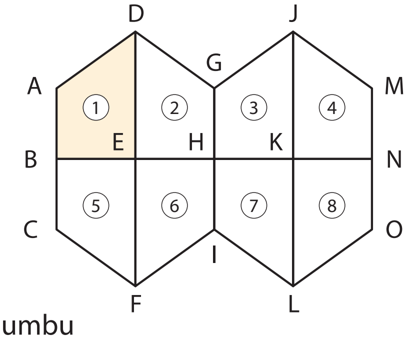
Pada gambar di samping kiri, gambarlah ΔDEF merupakan bangun geometri yang dihasilkan ketika ΔABC dicerminkan menggunakan garis ℓ sebagai sumbu pencerminan.

Jika sebuah bangun geometri ditranslasi, dirotasi, atau dicerminkan, maka hasilnya adalah bangun geometri yang sama dan sebangun. Ketika kita menggabungkan beberapa transformasi, maka kita dapat mentransformasikan bangun datar menjadi beberapa posisi.



Soal 6

Delapan trapesium sama dan sebangun ditunjukkan pada gambar di samping kanan. Berdasarkan gambar tersebut, jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Jika kita pilih titik E sebagai pusat rotasi untuk merotasi (1), bangun mana yang dihasilkan?

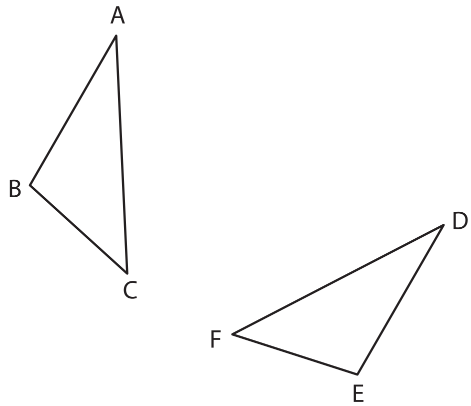
(2) Jika kita menggunakan garis DE sebagai sumbu pencerminan untuk mencerminkan (1), dilanjutkan dengan menggunakan garis EH sebagai sumbu pencerminan berikutnya, bangun manakah yang dihasilkan?

(3) Bagaimana kita mentransformasikan (1) menjadi (8) dengan satu kali gerakan (satu transformasi)?

(4) Bagaimana mentransformasikan (1) menjadi (8) dalam 2 gerakan (transformasi)? Jawablah dengan dua cara.

Soal 7

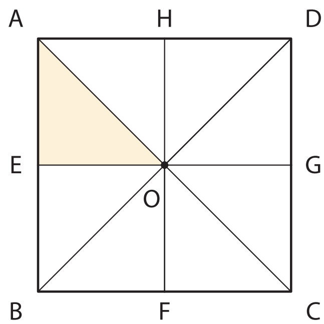
Pada gambar di sebelah kanan, $\triangle DEF$ merupakan bangun geometri yang dihasilkan ketika $\triangle ABC$ dicerminkan. Temukan garis ℓ yang merupakan sumbu simetri.



Mari Kita Periksa 3 Transformasi Bangun-Bangun Geometri

1
Transformasi Bangun Geometri [hlm.189] S 6

Kita melipat persegi beberapa kali menjadi dua bagian dan membuat garis-garis lipat seperti pada gambar di samping kanan. Jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Sebutkan segitiga-segitiga mana yang dihasilkan ketika $\triangle AEO$ ditranslasi.

(2) Sebutkan segitiga-segitiga mana yang dihasilkan ketika $\triangle AEO$ diputar dengan O sebagai titik pusat.

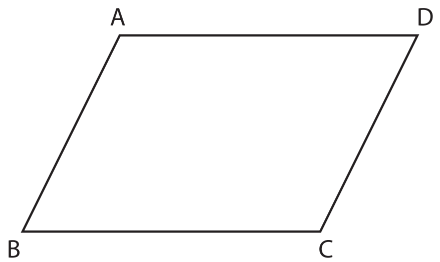
(3) Sebutkan sumbu simetri ketika $\triangle AEO$ dicerminkan menghasilkan $\triangle BEO$.

BAB 5 Soal Ringkasan

Jawaban di Hlm.288, 289

Gagasan Utama

1 Perhatikan jajargenjang ABCD di bawah ini, jawablah pertanyaan berikut ini.

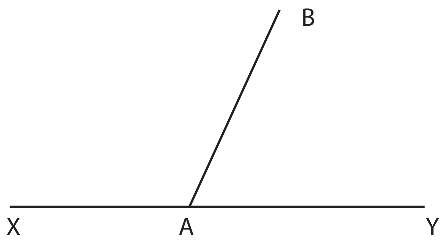


(1) Sebutkan pasangan garis-garis sejajar menggunakan simbol.

(2) Lukislah garis sumbu pada sisi CD.

(3) Dengan sisi BC sebagai alas, lukislah sebuah segmen garis untuk menunjukkan tinggi jajargenjang ABCD.

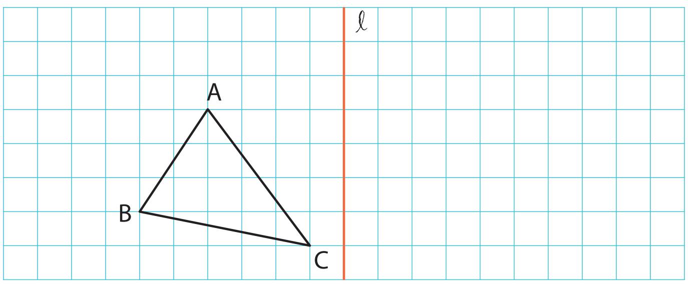
2 Gambar di bawah ini menunjukkan sinar garis AB yang ditarik dari titik A yang terletak di garis XY. Jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Lukis garis sinar AP dan AQ yang merupakan garis bagi $\angle BAX$ dan $\angle BAY$, berturut-turut.

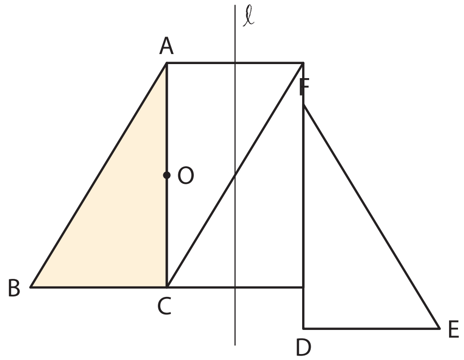
(2) Hitunglah besar $\angle PAQ$.

3 $\triangle DBE$ merupakan bangun geometri yang dihasilkan ketika $\triangle ABC$ diputar 90° berlawanan jarum jam dengan titik B sebagai pusat, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Gambarlah $\triangle FGH$ yang merupakan hasil refleksi $\triangle ABC$ terhadap garis ℓ sebagai sumbu pencerminan.



4 Empat segitiga siku-siku sama dan sebangun diberikan pada gambar di bawah ini. Titik O adalah titik tengah segmen garis AC, dan garis l merupakan bisektor tegak lurus dari segmen garis CD. Jelaskan bagaimana transformasi berikut ini dilakukan.

(1) Transformasi ΔABC menjadi ΔCFA dalam satu gerakan.
(2) Transformasi dari ΔABC menjadi ΔFED dalam satu gerakan.
(3) Transformasi ΔABC menjadi ΔFED dalam dua gerakan.



5 Sebuah Δ ABC yang teletak pada bidang kartesius dengan koordinat titik sudut A(1, 2), B(4, 1), C(3, 3).

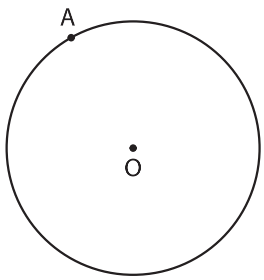
(1) Lukislah Δ DEF yang merupakan hasil translasi Δ ABC sejauh 3 satuan ke kiri dilanjutkan dengan 2 satuan ke atas. Tentukan koordinatnya.
(2) Lukislah Δ GHI yang merupakan hasil rotasi Δ ABC dengan pusat (0, 0) sebesar 90° berlawanan arah jarum jam. Tentukan koordinatnya.

Penerapan

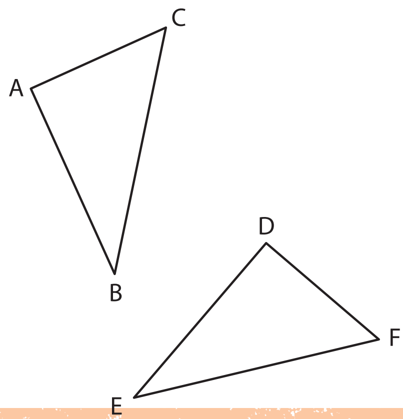
1 Lukis sudut dengan ukuran berikut ini.

(1) 15° (2) 135° (3) 105°

2 Titik A berada pada keliling lingkaran yang berpusat di O, seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan. Lukislah persegi ABCD yang titik-titik sudutnya berada pada lingkaran.



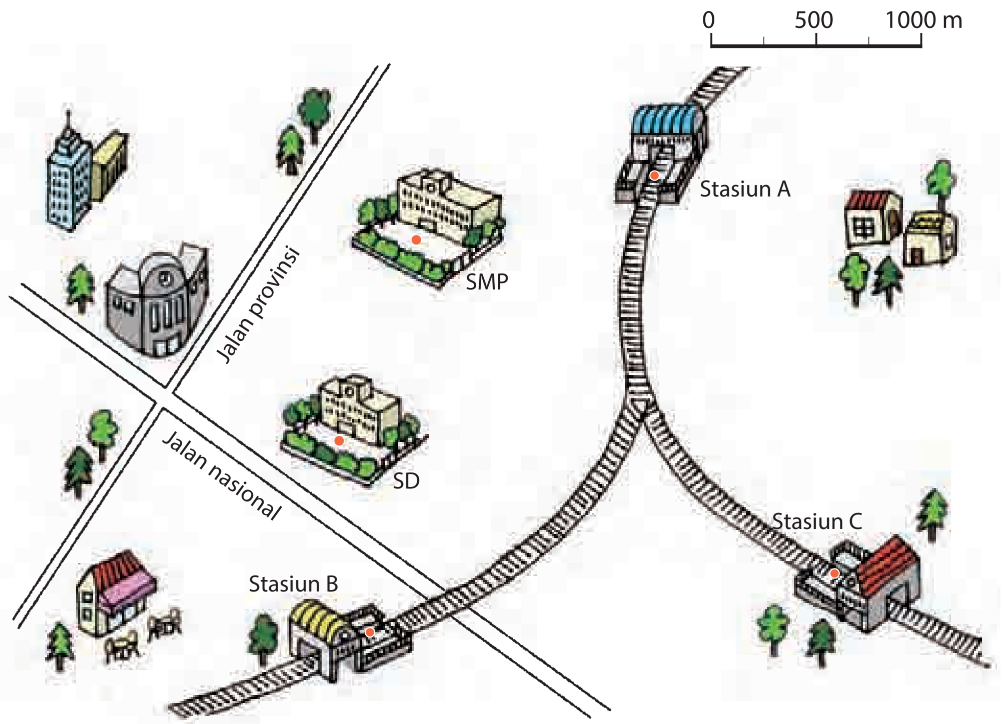
3 ΔDEF merupakan bentuk geometri yang dihasilkan ketika ΔABC dirotasi. Temukan titik pusat rotasi O dengan cara melukisnya.



BAB 5 | Bangun Datar

Penggunaan Praktis

1 Tomi sedang bercerita tentang letak rumahnya sambil melihat peta berikut ini bersama Yuni. Bacalah pembicaraan mereka, kemudian jawablah pertanyaan.



(1)

Tomi	Rumahku berjarak sama ke setiap stasiun A, B, dan C.
Yuni	Rumah Tomi berjarak sama dari dua stasiun, jadi rumahnya berada pada garis sumbu dari segmen garis yang menghubungkan dua stasiun tersebut. Fakta ini juga dapat diterapkan pada kasus 3 stasiun.

Temukan posisi rumah Tomi dengan cara melukis, dan tandai posisi tersebut pada peta.

(2)

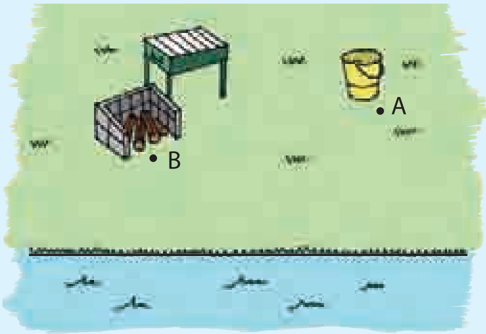
Yuni	Rumahku berjarak sama ke jalan nasional dan jalan provinsi, dan 750 m dari Gedung SMP.
Tomi	Jika kita menggunakan garis bagi, maka kita dapat menemukan letak rumah Yuni.

Dua kemungkinan letak rumah Yuni dapat ditemukan. Kondisi apa yang perlu ditambahkan agar dapat ditemukan letak rumah Yuni sebenarnya? Berikan contoh kondisi tersebut.

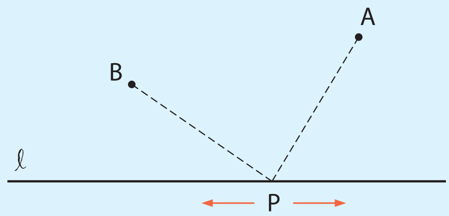
Pendalaman Materi

Jarak Terpendek Mengangkut Air

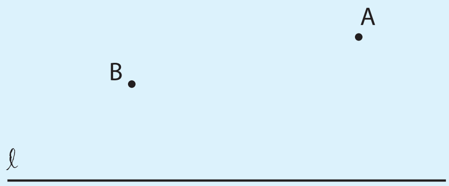
Kita mulai dari titik A di daerah perkemahan, mengambil air di perjalanan untuk dibawa ke tempat memasak B. Di titik mana di tepi sungai sedemikian hingga jarak dari A ke B sedekat mungkin?



1 Pada gambar di samping ini, ketika memindahkan P sepanjang ℓ, amati apakah panjang AP + PB berubah. Perkirakan posisi P hingga meminimumkan AP + PB.

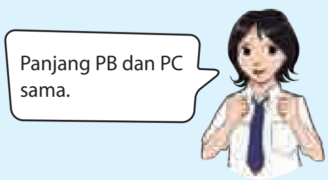


2 Berdasarkan proses berikut ini, temukan posisi titik P yang meminimalkan panjang AP + PB.



① Lukislah titik C yang dihasilkan ketika titik B dicerminkan menggunakan garis ℓ sebagai sumbu pencerminan.
② Hubungkan titik A dan C.
③ Titik potong antara ℓ dan segmen garis AC menunjukkan posisi P.

3 Jelaskan mengapa kita dapat menentukan posisi titik P yang meminimumkan panjang AP + PB dengan proses di (2).



BAB 5 | Bangun Datar

BAB
6

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

Bangun Ruang

→ 1 Sifat-sifat Bangun Ruang
→ 2 Berbagai Cara Mengamati Bangun Ruang
→ 3 Pengukuran Bangun Ruang

Jenis bangun apakah yang kamu temukan di halaman ini?

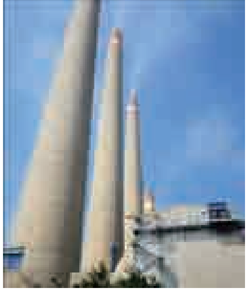
Ada berbagai benda di sekitar kita.

1 Temukan benda-benda yang bentuknya sama dengan bangun berikut ini.





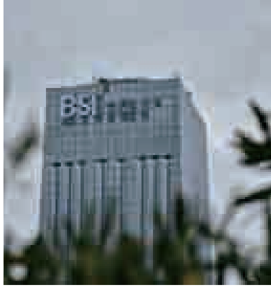
Gedung Piramid di Rowosari



Cerobong asap pembangkit listrik



Rumah adat mbaru Niang, Rumah Adat di Kampung Wae Rebo NTT



Gedung BSI

Sumber: http://seputarsemarang.com/; https://indonesiapower.co.id/; kompas.com; mediaindonesia.com

Beberapa contoh bangun ruang di sekitar kita



Ketika kita menyelidiki bangun-bangun ruang, apa yang harus kita perhatikan?

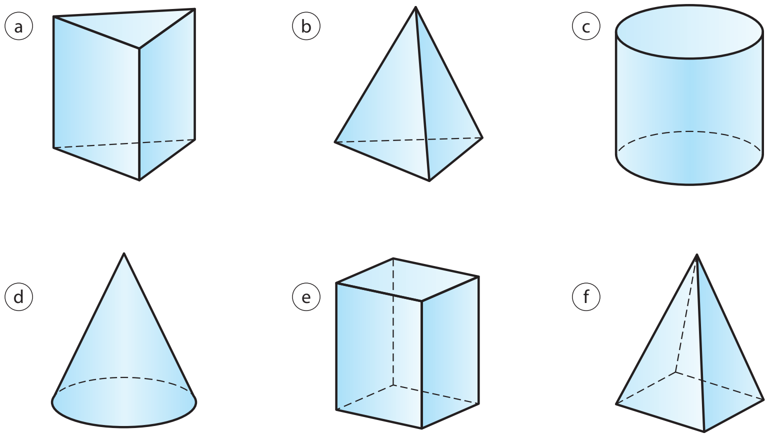
Hlm.196 ,206 ,208 ,210

1 Sifat-Sifat Bangun Ruang

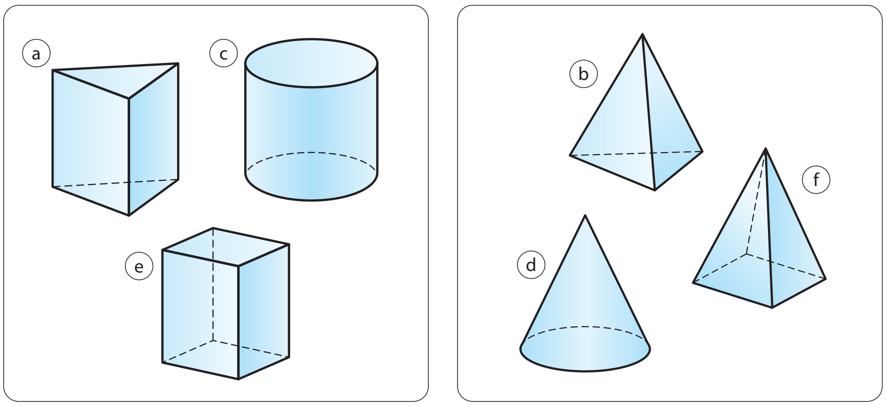
1 Berbagai Bangun Ruang

•Tujuan• Siswa memahami berbagai bangun ruang dengan memusatkan perhatian pada permukaannya.

Q Bagaimana mengelompokkan enam bangun ruang ⓐ - ⓕ?



(1) Tegar mengelompokkan bangun-bangun di atas menjadi dua kelompok. Jelaskan bagaimana Tegar mengelompokkannya.



(2) Dapatkah kamu mengelompokkan dengan cara yang berbeda?

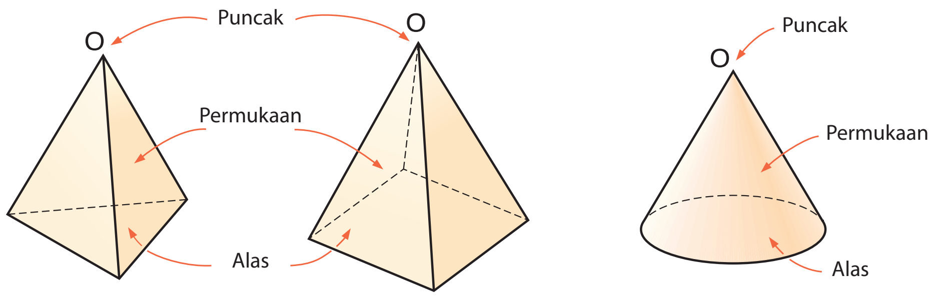
Cobalah mengelompokkan bangun-bangun ruang dengan berbagai cara.



Seperti yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar, bangun-bangun ruang seperti pada (a) dan (e) di halaman 196 disebut prisma. Jika bentuk alas adalah segitiga, maka disebut prisma segitiga. Jika alasnya segi empat, maka disebut prisma segi empat, dan seterusnya. Bangun ruang seperti (c) pada halaman 196 disebut tabung.

Soal 1 Sebutkanlah persamaan dan perbedaan antara prisma dan tabung.

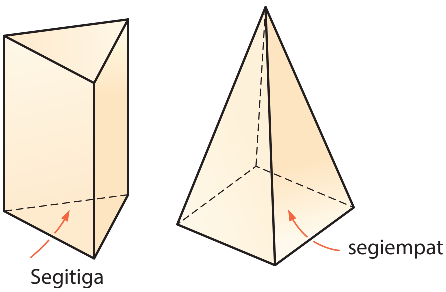
Bangun ruang seperti (b) dan (f) pada halaman 196 disebut limas. Jika alasnya berbentuk segitiga, maka disebut limas segitiga. Jika alasnya segi empat, maka disebut limas segi empat, dan seterusnya.
Bangun ruang (d) di halaman 196 disebut kerucut. Sebagaimana prisma dan tabung, limas dan kerucut mempunyai alas dan permukaan samping. Titik O pada bangun tersebut disebut titik puncak limas atau kerucut.



Limas Segitiga   Limas Segiempat   Kerucut

Soal 2 Sebutkan banyaknya permukaan limas segitiga, permukaan limas segiempat, dan permukaan limas segilima.

Sebuah prisma yang mempunyai alas segitiga sama sisi, persegi, atau segi banyak beraturan disebut prisma segitiga sama sisi, prisma persegi, dan seterusnya. Sama halnya dengan limas yang mempunyai alas segitiga sama sisi, persegi, atau segi banyak beraturan disebut limas segitiga sama sisi, limas persegi, dan seterusnya.



Prisma segitiga   Limas segiempat

Polihedron

Di antara bangun-bangun ruang ⓐ - ⓕ pada halaman 196, manakah yang tersusun atas bidang-bidang datar?

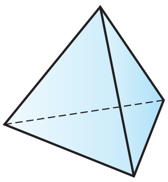
Bangun ruang yang dibatasi oleh bidang-bidang datar saja disebut Polihedron. Penamaan polihedron sesuai dengan banyaknya permukaan. Sebagai contoh, tetrahedron terdiri atas empat permukaan, pentahedron terdiri atas lima permukaan, dan heksahedron terdiri atas enam permukaan, dan seterusnya.

Soal 3 Apa jenis polihedron dari prisma segi empat dan limas segi empat?

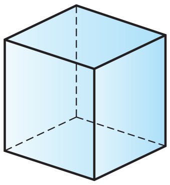
Polihedron yang memiliki permukaan poligonal beraturan (sama dan sebangun) dan setiap titik puncak menghubungkan sejumlah permukaan yang sama banyaknya disebut polihedron beraturan.

Hanya ada lima jenis polihedron beraturan, seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

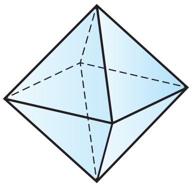
> **Saya Bertanya**
> Mengapa kita dapat menyimpulkan bahwa hanya ada lima jenis polihedron beraturan?
> Hlm.205



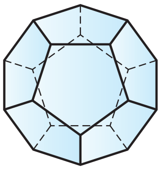
Tetrahedron beraturan



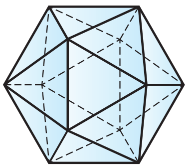
Heksahedron beraturan (kubus)



Oktahedron beraturan

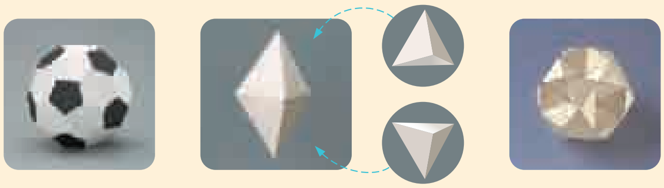


Dodekahedron beraturan



Ikosahedron beraturan







Soal 4 Sebutkanlah banyaknya permukaan yang saling berdekatan pada setiap titik sudut dodekahedron. Sebutkan juga banyaknya titik sudut dan banyaknya rusuk.





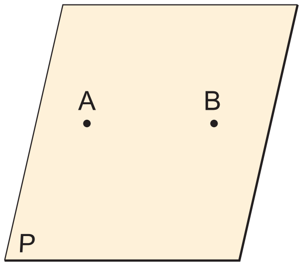
2 Kedudukan Garis dan Bidang pada Ruang

•Tujuan• Siswa memahami letak kedudukan garis dan bidang pada ruang

Menentukan Bidang

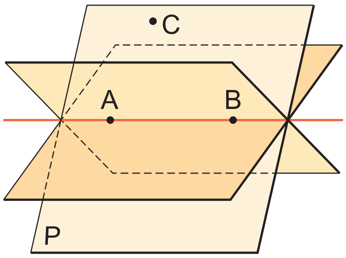


Terdapat dua titik A dan B pada bidang P.
Ada berapa banyak garis yang dapat dilukis melalui A dan B?



Catatan Ketika kita mengatakan bidang, pada umumnya yang dimaksud adalah bidang yang diperluas ke segala arah. Kita menggunakan simbol P dan disebut bidang P.

Jika titik A dan B pada bidang P, maka garis AB berada di P.
Terdapat satu bidang yang memuat garis AB dan satu titik C di luar garis. Namun, banyak bidang tak terhingga yang memuat garis AB. Dengan kata lain, hanya ada satu bidang yang memuat tiga titik yang tidak segaris.



Soal 1 Diskusi

Terdapat tripod yang digunakan untuk menyangga kamera. Jelaskan mengapa tripod memiliki tiga kaki.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

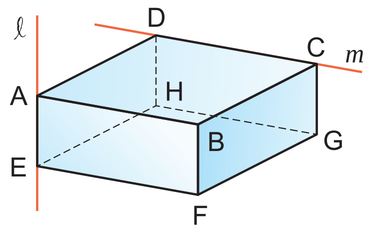
BAB 6 | Bangun Ruang

Dua Garis

Diketahui prisma segi empat pada gambar berikut ini.

(1) Rusuk manakah yang sejajar dengan rusuk AE?
Rusuk manakah yang tegak lurus dengan rusuk AE?

(2) Adakah rusuk yang tidak sejajar dan juga tidak berpotongan dengan rusuk AE?

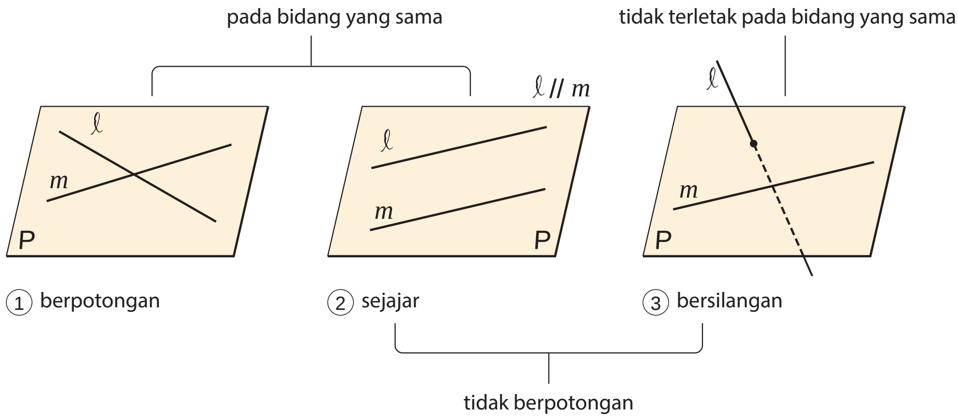


Terdapat garis-garis yang tidak sejajar dan juga tidak berpotongan, seperti garis ℓ dan *m* di atas.
Garis ℓ dan *m* disebut garis-garis bersilangan.
Garis-garis bersilangan berada pada bidang yang berbeda.



Jalan yang tidak sejajar dan tidak berpotongan
Sumber: canal-midi.info

Terdapat tiga macam kedudukan antara dua garis, seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

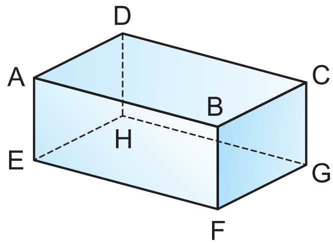


Soal 2 Rusuk manakah dari prisma segiempat pada Q yang merupakan garis-garis yang bersilangan dengan rusuk EF?

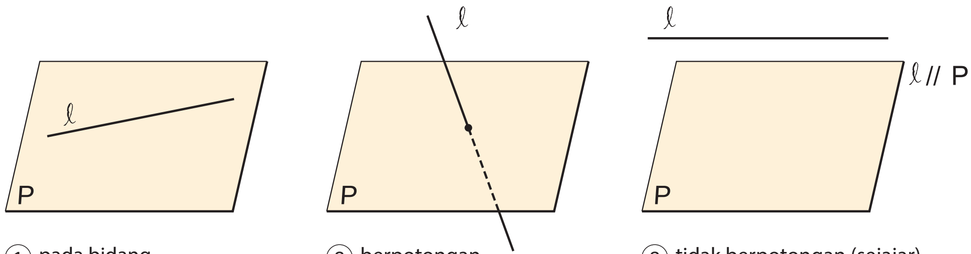
Garis dan Bidang



Selidikilah hubungan letak kedudukan antara permukaan EFGH dan setiap rusuk prisma segiempat di samping ini. Kelompokkan rusuk-rusuk berdasarkan hubungan letak kedudukannya.



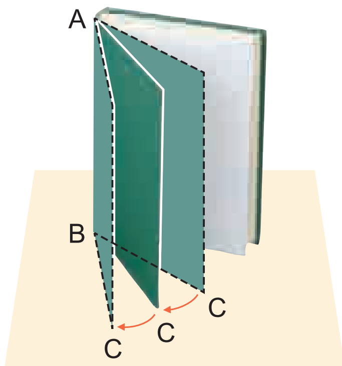
Jika garis ℓ dan bidang P tidak berpotongan, maka mereka dikatakan sejajar dan ditulis ℓ//P.
Ada tiga macam kedudukan antara sebuah garis dan sebuah bidang sebagai berikut.

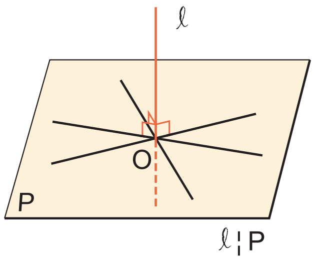


(1) pada bidang (2) berpotongan (3) tidak berpotongan (sejajar)



Sebuah buku kita letakkan di atas meja pada posisi berdiri dan kita buka sampulnya (lihat gambar di samping kanan). Bagaimana hubungan tempat kedudukan AB dan BC?

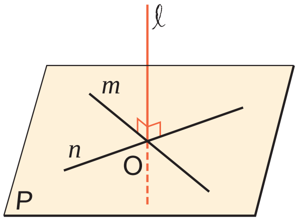




Soal 3
Komunikasi

Sebuah tongkat tipis berdiri tegak lurus di atas meja dibantu sekumpulan penggaris siku-siku, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Diskusikan berapa banyak penggaris siku-siku yang dibutuhkan?

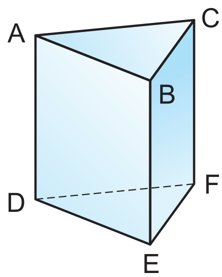
Jika garis ℓ memotong bidang P di titik Q dan tegak lurus pada dua garis pada bidang P, maka garis ℓ dan bidang P saling tegak lurus.



Jika $\ell \perp m$ dan $\ell \perp n$, $\ell \perp P$

Soal 4

Rusuk manakah dari prisma segitiga ini yang sejajar dengan permukaan ADEB?
Permukaan manakah yang tegak lurus pada BE?

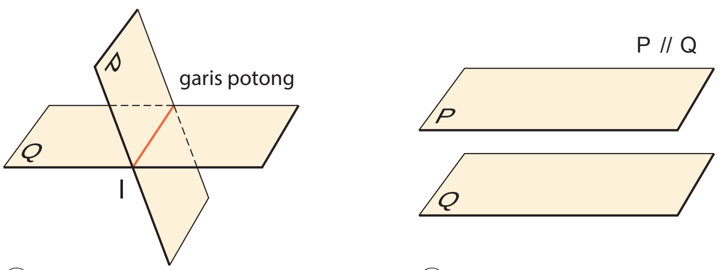


Dua Bidang

Q

Perhatikan prisma segi empat pada Q di halaman sebelumnya. Permukaan manakah yang sejajar dengan permukaan ABCD? Permukaan manakah yang tegak lurus?

Ketika dua bidang P dan Q tidak berpotongan, kita katakan bahwa bidang P dan Q sejajar , dan ditulis P//Q.
Ada dua macam kedudukan dua bidang pada ruang, seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

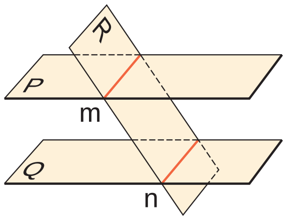


① berpotongan ② Tidak berpotongan (sejajar)

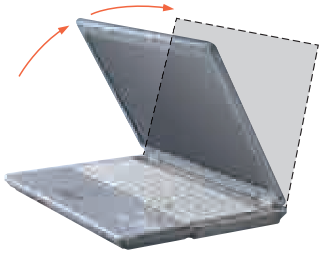
Jika dua bidang P dan Q berpotongan, garis yang terbentuk disebut garis potong.

Soal 5

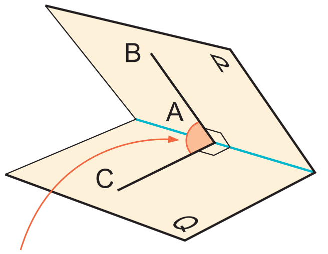
Bagaimana hubungan letak kedudukan garis *n* dan *m*, yang merupakan garis potong bidang R pada dua bidang yang sejajar, yaitu P dan Q?



Ketika kita membuka laptop, seperti pada gambar di samping, bagaimanakah mengukur besarnya sudut yang terbuka?

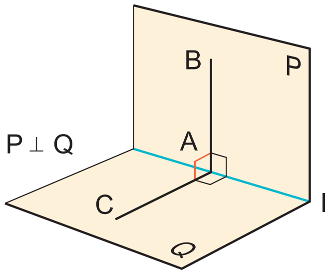


Ketika dua bidang P dan Q berpotongan, kita ambil A salah satu titik pada garis potong ℓ dan tarik garis sinar AB pada Q dan garis sinar AC pada Q yang memenuhi $AB \perp \ell$ dan $AC \perp \ell$. $\angle BAC$ adalah sudut yang dibentuk oleh bidang P dan Q.



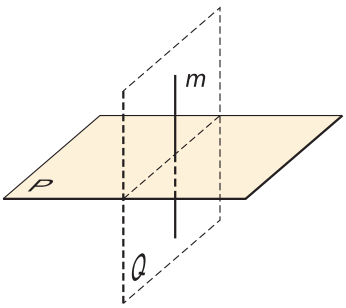
sudut yang dibentuk oleh bidang P dan Q

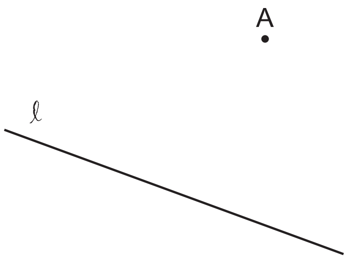
Ketika BAC = 90°, maka kita katakan bahwa bidang P dan Q saling tegak lurus dan ditulis $P \perp Q$.



Soal 6

Pada gambar di samping ini, garis *m* tegak lurus pada bidang P. Jika Q adalah bidang yang memuat garis *m*, maka bagaimanakah kedudukan bidang P dan Q?



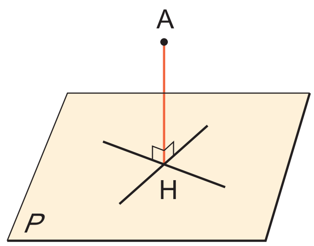


Jarak pada Ruang



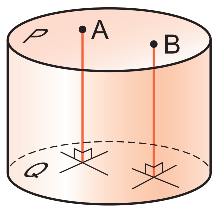
Pada gambar di samping kiri ini, berapa jarak antara A ke garis ℓ? Tunjukkan jaraknya pada gambar. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri.

Garis AH tegak lurus pada bidang P. Panjang garis AH lebih pendek dari panjang setiap segmen garis yang menghubungkan A ke sembarang titik pada P. Panjang garis AH merupakan jarak antara A dan bidang P.

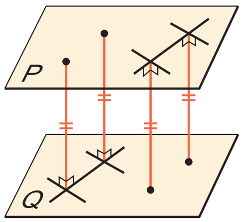


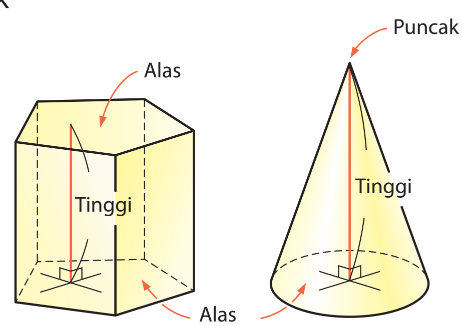
Soal 7

Titik A dan B berada pada alas tabung, seperti diperlihatkan pada gambar di samping kanan. Bandingkanlah jarak A ke alas Q dan titik B ke alas Q.



Ketika dua bidang P dan Q sejajar, jarak setiap titik pada salah satu bidang ke bidang yang lain adalah sama. Jarak ini kita sebut sebagai jarak antara dua bidang P dan Q yang saling sejajar.
Sama halnya dengan prisma dan tabung, jarak antara dua alasnya disebut tinggi. Begitu juga dengan kerucut dan limas, jarak antara titik puncak ke alas disebut tinggi.



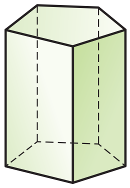
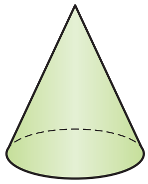
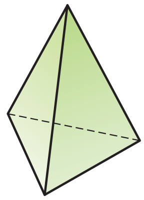


Mari Kita Periksa

1

Berbagai Bangun Ruang
[Hlm.197]
[Hlm.198]

Berdasarkan bangun-bangun ruang ⓐ, ⓑ, dan ⓒ jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

ⓐ  ⓑ  ⓒ 

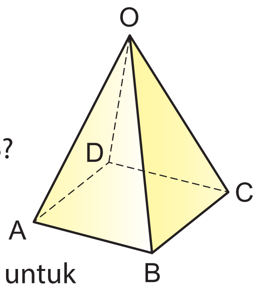
(1) Sebutkan nama masing-masing bangun ruang.

(2) Manakah yang merupakan polihedron?

2

Hubungan Tempat Kedudukan Garis dan Bidang pada Ruang
[Hlm.200] S 2
[Hlm.202] S 4
[Hlm.204]

Jawablah pertanyaan-pertanyaan tentang limas di samping ini.



(1) Rusuk-rusuk manakah yang bersilangan dengan AB?

(2) Sebutkanlah hubungan letak kedudukan antara permukaan OAB dan rusuk CD.

(3) Gambarlah segmen garis OH di samping kanan ini untuk menunjukkan tinggi piramida.

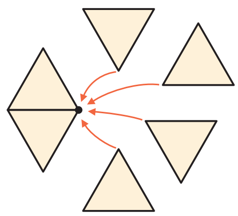


Cermati

Mengapa Hanya Ada Lima Polihedron Beraturan?

Tabel berikut ini memperlihatkan permukaan dari polihedron beraturan.

	Bentuk Permukaan	Ukuran Satu Sudut Satu Permukaan	Banyaknya Permukaan pada Satu Titik Puncak
Tetrahedron Beraturan	Segitiga beraturan	60°	3
Heksahedron Beraturan	persegi	90°	3
Oktahedron Beraturan	Segitiga beraturan	60°	4
Dodekahedron Beraturan	Segilima beraturan	108°	3
Ikosahedron Beraturan	Segitiga beraturan	60°	5



1 Dapatkah kamu membuat bangun ruang dengan menggunakan enam segitiga sama sisi dipertemukan titik-titik sudutnya?

2 Dapatkah kamu membuat bangun ruang menggunakan empat atau lebih persegi dan segilima beraturan dipertemukan titik-titik sudutnya?

3 Dapatkah kamu membuat bangun ruang menggunakan beberapa segienam beraturan dipertemukan di titik-titik sudutnya?

4 Cermatilah 1 - 3, untuk menjelaskan mengapa hanya ada lima jenis polihedron beraturan.

2 Berbagai Cara Mengamati Bangun Ruang

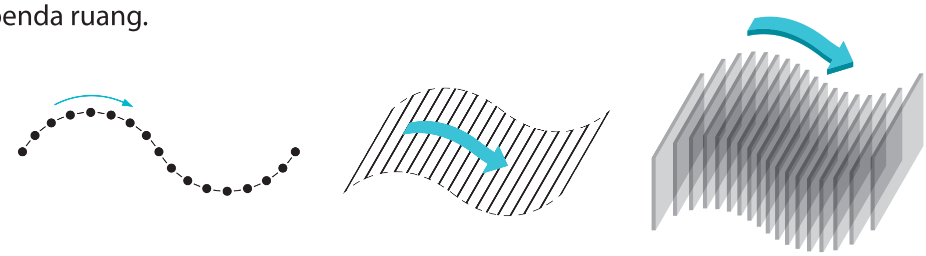
1 Bangun Ruang Dibentuk dengan Menggerakkan Bidang

•Tujuan• Siswa memahami berbagai cara mengamati bangun ruang dan sifat-sifatnya.

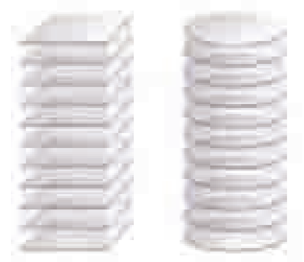
Q Seperti tampak pada gambar di samping kanan, terdapat bangun yang dibentuk dengan menyusun persegi-persegi atau lingkaran-lingkaran yang sama dan sebangun.



Seperti gambar di bawah ini, pergerakan sebuah titik menghasilkan garis, pergerakan garis menghasilkan bidang, dan pergerakan bidang menghasilkan benda ruang.



Prisma dan tabung dapat dipandang sebagai benda ruang yang dibentuk dengan menggerakkan alas (segiempat atau lingkaran) ke arah tegak lurus.

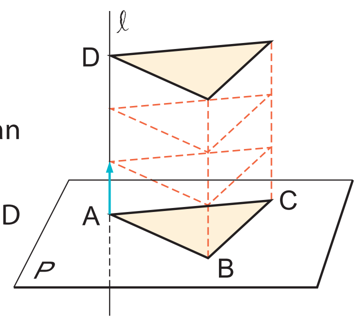


Soal 1

Bidang P memuat ΔABC dan garis ℓ tegak lurus bidang. ΔABC bergerak sejajar sepanjang garis ℓ dari titik A ke titik D.

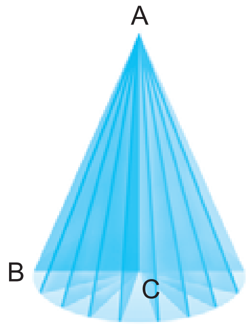
(1) Bangun ruang apa yang terbentuk dengan menggerakkan ΔABC?

(2) Menyatakan apakah panjang segmen AD menyajikan apa?



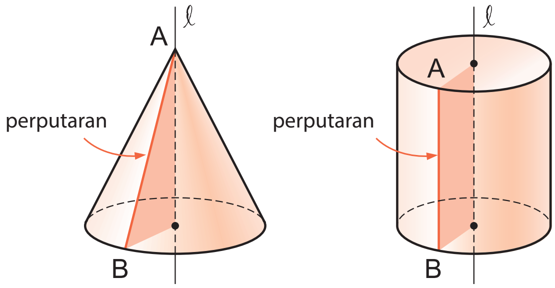
Benda Putar

Seperti tampak pada gambar di samping, bangun ruang apa yang dihasilkan dengan memutar segitiga siku-siku ABC terhadap garis AC?



Bangun ruang yang diperoleh dengan memutar bangun datar sekali putaran terhadap garis sumbu ℓ pada bidang yang sama disebut benda putar. Kerucut dapat dipandang sebagai benda ruang yang diperoleh dengan memutar segitiga siku-siku. Sementara itu, tabung dapat dibentuk dengan memutar persegi panjang.

Segmen AB yang membentuk permukaan kerucut atau tabung disebut generator atau pembangkit kerucut atau tabung.

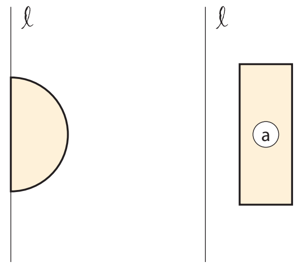


Soal 2

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Apa yang terbentuk dengan memutar setengah lingkaran sekali putar dengan garis ℓ sebagai sumbu putar?

(2) Gambarlah benda ruang yang dibentuk dengan memutar empat persegi panjang (a) sekali putar dengan sumbu putar garis ℓ.



Mari Mencoba

Temukan benda-benda di sekitarmu yang dapat dipandang sebagai bangun putar.

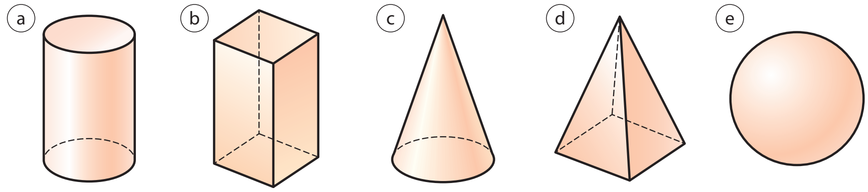


Sumber: Dokumen Puskurbuk

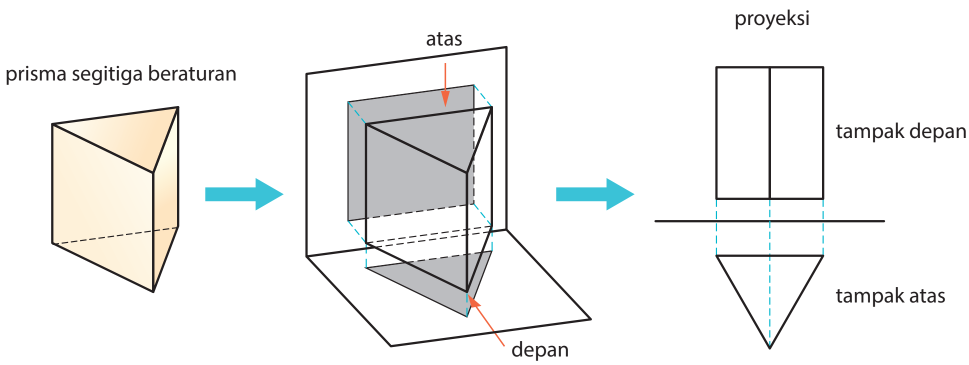
2 Proyeksi Bangun Ruang

•Tujuan• Siswa mampu mengidentifikasi bangun ruang dipandang dari depan dan atas.

Q Pada bangun ruang ⓐ - ⓔ manakah yang dapat dipandang sebagai lingkaran jika dilihat dari arah tertentu? Bangun mana yang tampak sebagai segitiga sama kaki?

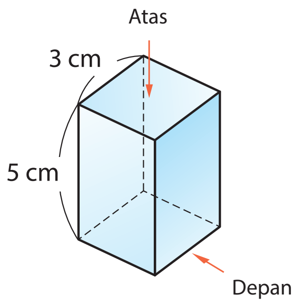


Dalam menyajikan bangun ruang pada bidang, selain menggunakan sketsa dan jejaring, seringkali dapat dipotong-potong menjadi bidang-bidang jika dilihat dari atas dan depan. Gambar tersebut dinamakan proyeksi. Gambar dilihat dari depan disebut tampak depan. Gambar dilihat dari atas disebut tampak atas.

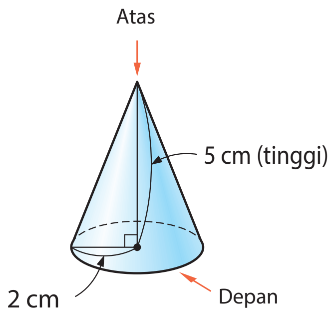


Soal 1 Gambarlah proyeksi dari bangun ruang berikut ini.

(1) Prisma persegi



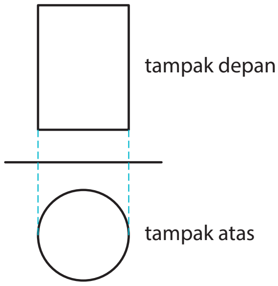
(2) Kerucut



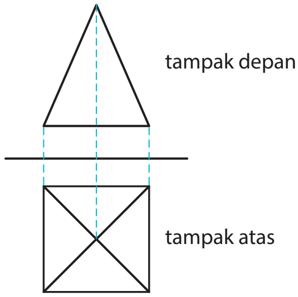
Soal 2

Bangun ruang apa yang disajikan dengan proyeksi berikut ini? Gambarlah sketsa bangun ruang tersebut.

(1)

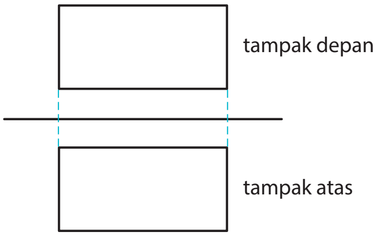


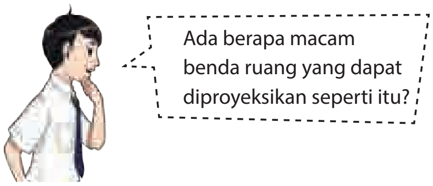
(2)



Soal 3

Bangun ruang apa yang disajikan oleh proyeksi di samping kanan ini? Gambarlah sketsa bangun tersebut.





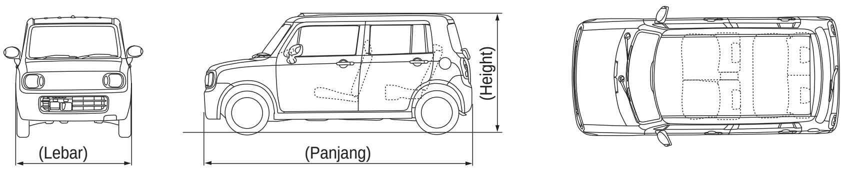
Seperti diperlihatkan pada Soal 3, ada beberapa kasus bentuk bangun ruang sulit diidentifikasi ketika proyeksi hanya dari tampak atas dan tampak depan saja. Dalam hal tersebut, kita kadang menambahkan tampak samping.

Soal 4

Pada proyeksi di Soal 3, jika tampak sampingnya lingkaran, bangun ruang apa yang disajikan oleh proyeksi tersebut?

Mari Mencoba

Temukan proyeksi yang digunakan di sekitarmu, seperti rancangan rumah, furnitur, mobil dalam katalog, dan sebagainya.



Pekerjaan Terkait

[Perancang, Arsitek]

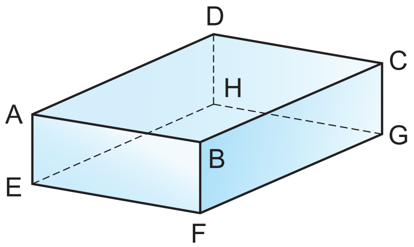
BAB 6 | Bangun Ruang

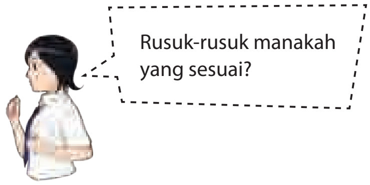
3 Jaring-Jaring Bangun Ruang

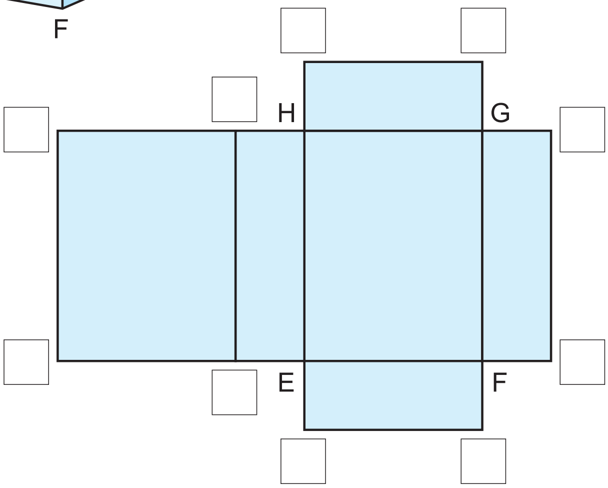
•Tujuan• Siswa dapat memahami berbagai jaring-jaring bangun ruang.

Q Cobalah ingat kembali jaring-jaring prisma empat persegi panjang dan tabung yang telah kita pelajari di sekolah dasar.

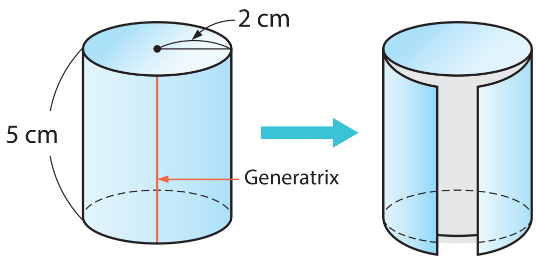
(1) Gambar di bawah ini merupakan sketsa prisma empat persegi panjang dan jaring-jaringnya. Tuliskan titik-titik sudut prisma empat persegi panjang pada ☐.







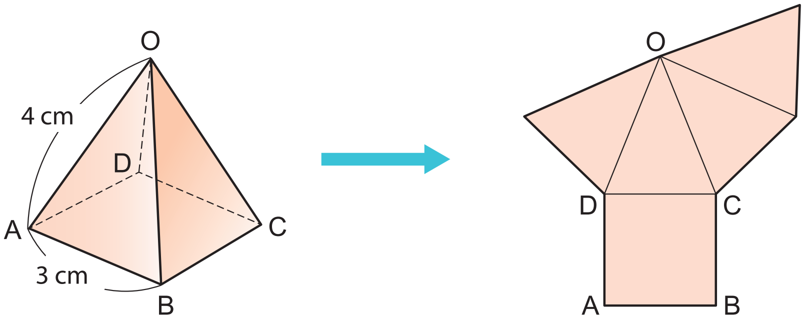
(2) Pada gambar tabung di bawah ini, temukan panjang yang sesuai kemudian gambarlah jaring-jaringnya.



Jaring-jaring adalah gambar pada bidang yang menyajikan setiap permukaan bangun ruang yang dipotong dan dibuka sepanjang rusuk-rusuknya dan garis pelukisnya. Dalam jaring-jaring, kita menunjukkan panjang sebenarnya setiap rusuk dan bagian bangun ruang.

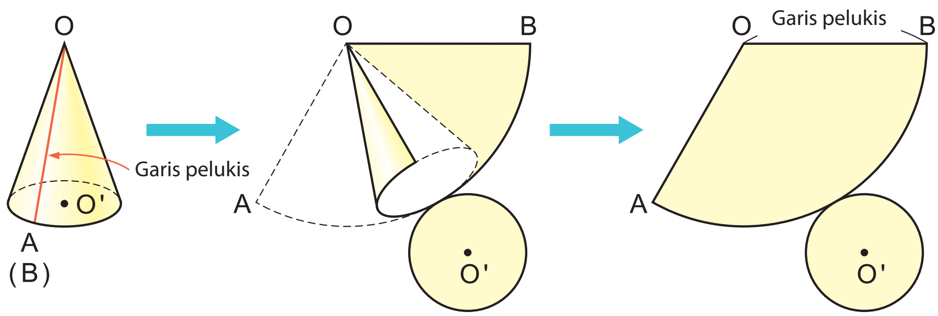
Jaring-Jaring Limas dan Kerucut

Q Gambar di bawah ini memperlihatkan limas persegi dan jaring-jaringnya. Pada rusuk manakah limas tersebut dipotong kemudian dibuka?



Soal 1 Seperti pada limas yang ditunjukkan di **Q**, gambarlah jaring-jaringnya jika dipotong sepanjang rusuk OA, OB, dan OD, kemudian dibuka.

Jika kita memotong sepanjang garis pelukis, kemudian dibuka, maka permukaan miring kerucut disebut sektor, seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Soal 2 Berdasarkan jaring-jaring kerucut di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Bagian mana dari kerucut mula-mula mempunyai panjang yang sama dengan jari-jari sektor?

(2) Bagian mana yang panjangnya sama dengan panjang busur AB?



Saya Bertanya

Dapatkah kita menggambar jaring-jaring poligon beraturan?

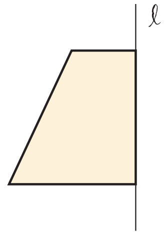
Hlm.212

Mari Kita Periksa

1

Benda Putar
[Hlm.207] S 2
Proyeksi Bangun Ruang
[Hlm.208] S 1

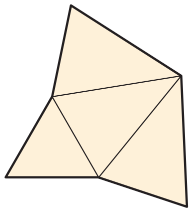
Gambarlah sketsa bangun ruang yang diperoleh dengan memutar trapesium pada gambar di samping, sekali putaran. Sumbu simetrinya adalah garis ℓ. Selanjutnya, gambarlah hasil proyeksinya.



2

Jaring-jaring Limas dan Kerucut
[Hlm.211] S 1

Gambar di samping ini merupakan jaring-jaring suatu bangun ruang. Sebutkan nama bangun tersebut.

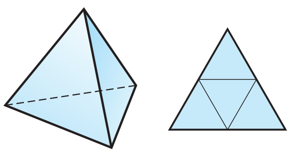


Cermati

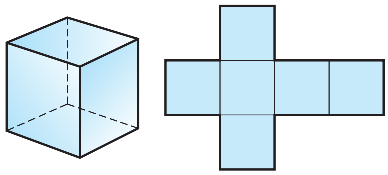
Jaring-Jaring Polihedron

Gambar di bawah ini adalah lima jenis poligon beraturan dan jaring-jaringnya.

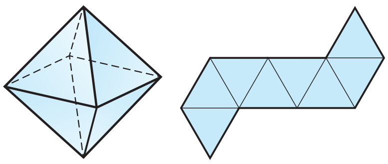
Tetrahedron beraturan



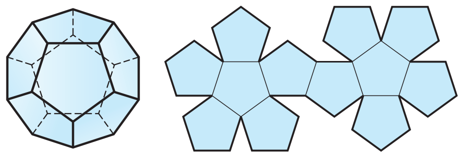
Heksahedron beraturan (kubus)



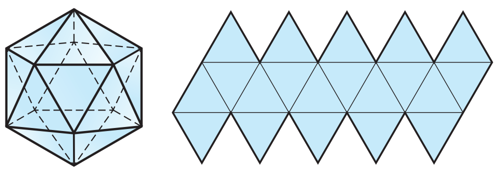
Oktahedron beraturan

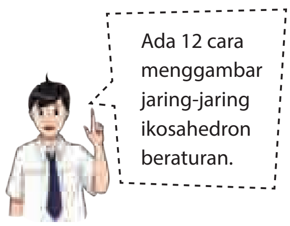


Dodekahedron beraturan



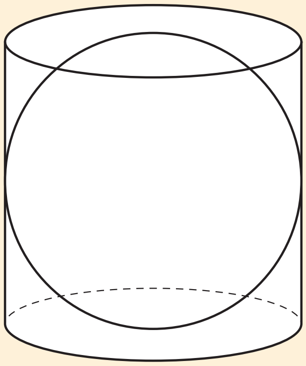
Ikosahedron beraturan





3 Pengukuran Bangun Ruang

Seorang matematikawan Yunani bernama Archimedes (287 SM – 212 SM) menemukan bahwa volume (isi) bola adalah $\frac{2}{3}$ isi silinder yang tepat melingkupinya. Beliau memerintahkan untuk menggambarkan temuannya pada batu nisannya. Gambarnya ditunjukkan di sebelah kanan ini.

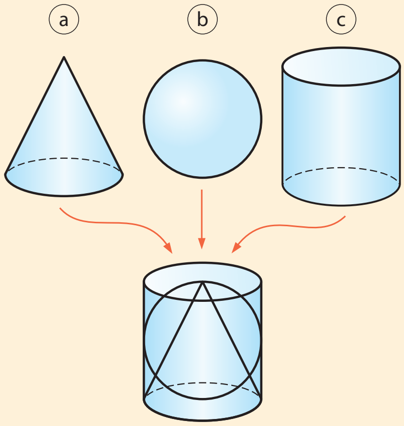


1 Diberikan tiga bangun ruang seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan.

ⓐ Kerucut dengan alas berjari-jari 5 cm, dan tinggi 10 cm.

ⓑ Bola berjari-jari 5 cm.

ⓒ Tabung dengan alas berjari-jari 5 cm dan tinggi 10 cm.



(1) Luas seluruh permukaan ⓑ sama dengan luas permukaan selimut bola ⓒ. Tentukan luas permukaan ⓑ.
Rasio keliling adalah 3,14.

(2) Bangun ruang ⓐ dan ⓑ masuk ke dalam ⓒ seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Tentukan perbandingan dari volume masing-masing benda pejal di atas.



Ada 12 cara menggambar jaring-jaring ikosahedron beraturan. Hlm.214

Dapatkah kita menghitung volume kerucut dan bola? Hlm.221



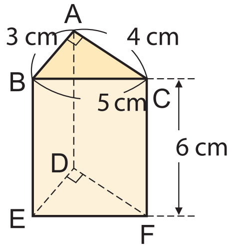
1 Luas Permukaan Bangun Ruang

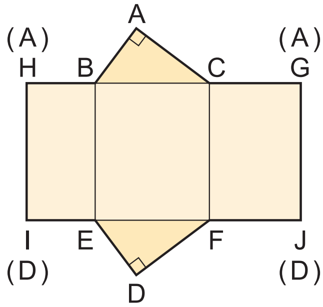
•Tujuan• Siswa mampu menghitung luas permukaan bangun-bangun ruang.

Luas Permukaan Prisma dan Tabung



Gambar di samping kanan ini merupakan jaring-jaring prisma segitiga. Berdasarkan jaring-jaring tersebut, hitunglah luas permukaan seluruhnya.





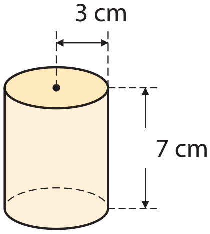
Luas seluruh permukaan bangun ruang disebut luas permukaan. Luas dari alas bangun ruang disebut luas alas dan luas seluruh permukaan selimut disebut luas selimut.

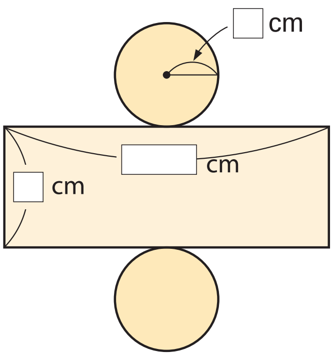
Soal 1 Pada prisma segitiga di Q, sebutkan manakah yang merupakan alas dan permukaan selimut.

Menghitung luas permukaan tabung dan prisma adalah

Luas permukaan sama dengan dua kali luas alas + luas selimut

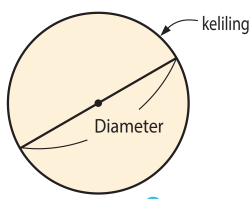
Soal 2 Pada tabung berikut ini, hitunglah luas alas, luas selimut, dan luas permukaannya. Nilai pendekatan untuk π adalah 3,14.





Ulasan

$\frac{\text{(Keliling)}}{\text{(Diameter)}} = \pi$



Kelas V - II Hlm. 42

Rasio keliling terhadap garis tengah lingkaran menghasilkan satu nilai, yaitu 3,141592653589793238462643383279…, bilangan ini berlanjut tak terhingga, dan dinyatakan dalam huruf Yunani π.

Contoh 1

Pada lingkaran berjari-jari r cm, kelilingnya adalah K cm, dan luasnya adalah L cm^2.

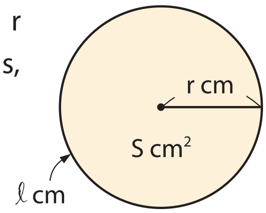
(Keliling)
$K = (\text{garis tengah}) \times \pi$
$= (r \times 2) \times \pi$
$= 2\pi r$
(Luas lingkaran)
$L = (\text{jari-jari}) \times (\text{jari-jari}) \times \pi$
$= r \times r \times \pi$
$= \pi r^2$

π berbeda dengan huruf dalam bentuk aljabar dan persamaan yang telah kita pelajari sebelumnya. π menyajikan bilangan tertentu. Oleh karena itu, dalam perkalian kita tulis setelah bilangan dan sebelum huruf.

Catatan Kita gunakan π untuk menyatakan rasio keliling terhadap garis tengah.

Secara umum, jika d menyatakan garis tengah, r menyatakan jari-jari, K adalah keliling, dan L adalah luas, maka,

$$K = 2\pi r \qquad L = \pi r^2$$

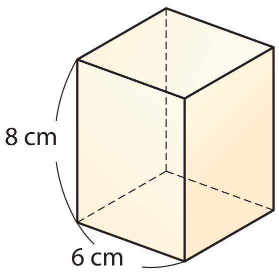


Catatan r, K, dan L adalah huruf pertama dari radius (jari-jari), keliling, luas lingkaran.

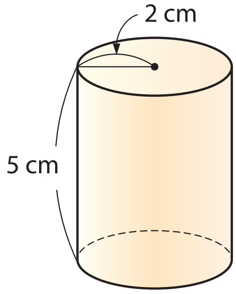
Soal 3 Hitunglah panjang keliling dan luas lingkaran yang berjari-jari 7 cm.

Soal 4 Hitunglah luas permukaan bangun ruang berikut ini.

(1)



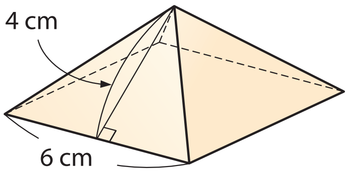
(2)



Luas Permukaan Limas

Contoh 2

Hitunglah luas permukaan limas persegi yang ditunjukkan di samping kanan ini.



Cara Hitung luas alas dan luas selimut, kemudian jumlahkan.

Penyelesaian

Bentuk alas adalah persegi dengan panjang rusuk 6 cm,

$6 \times 6 = 36$

Jadi, luas alas adalah 36 cm^2.

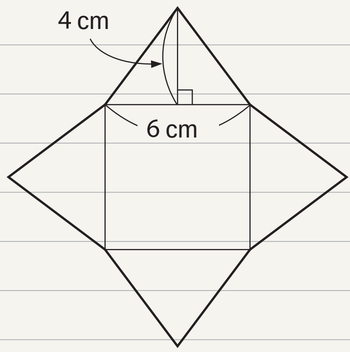
Permukaan miring berupa segitiga sama kaki dengan alas 6 cm, dan tinggi 4 cm, sehingga luas selimut adalah

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times 4 = 48$$

Jadi, luas selimut adalah 48 cm^2.

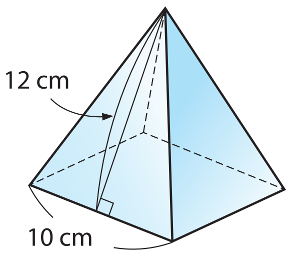
$36 + 48 = 84$

Jawab: 84 cm^2



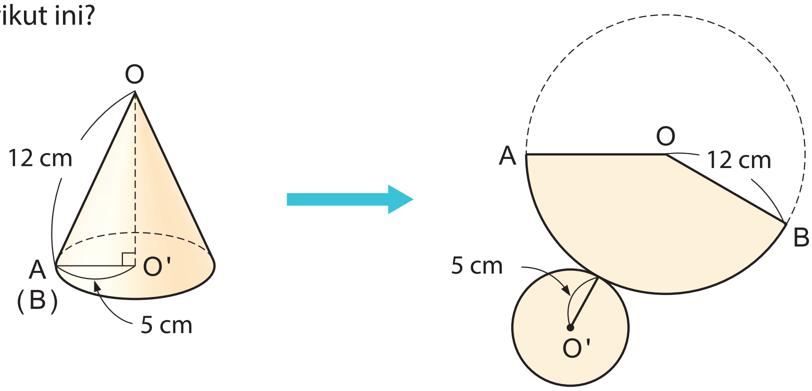
Agar penjelasanmu mudah dipahami, gambarlah secara akurat.

Soal 5 Hitunglah luas alas, luas selimut, dan luas permukaan limas di samping ini.



Luas Permukaan Kerucut

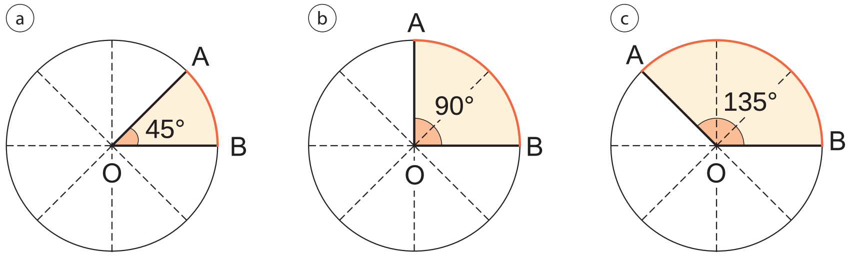
Q Apa yang perlu kita ketahui agar dapat menghitung luas permukaan kerucut berikut ini?



Marilah kita cermati luas juring untuk menghitung luas permukaan kerucut.

Contoh 3

Seperti ditunjukkan di bawah ini, tanpa mengubah jari-jari juring, ketika kita menggandakan sudut pusat juring dua kali, tiga kali, dan seterusnya, maka panjang tali busur dan luas juring juga akan berlipat dua kali, tiga kali, dan seterusnya.



Berdasarkan Contoh 3, kita dapat menyimpulkan berikut ini.

> Pada lingkaran, panjang tali busur juring berbanding lurus dengan ukuran sudut dalam. Luas juring berbanding lurus dengan ukuran sudut dalam.

Soal 6

Pada lingkaran, apakah kita dapat menyimpulkan bahwa luas juring berbanding lurus dengan panjang tali busur juring tersebut?

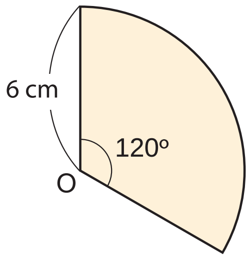
Soal 7

Untuk juring dengan jari-jari 6 cm dan sudut dalam 120°, jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Jika juring dan lingkaran mempunyai jari-jari yang sama, berapa kali luas juring lingkaran sama dengan luas lingkaran?

(2) Hitung luas juring.

(3) Hitung panjang tali busur.

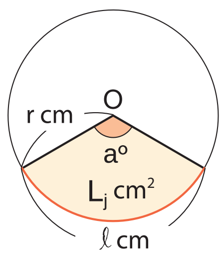


PENTING

Panjang Tali Busur dan Luas Juring

Diberikan juring dengan jari-jari r cm dan sudut dalam a°. Panjang tali busur adalah ℓ cm dan luas juring adalah L_j cm^2,

$$\ell = 2\pi r \times \frac{a}{360}, \qquad L_j = \pi r^2 \times \frac{a}{360}$$

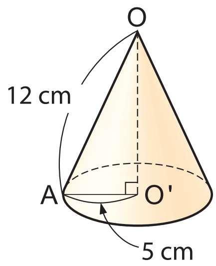


Soal 8

Hitunglah panjang tali busur dan luas juring dengan jari-jari 4 cm dan sudut dalam 135°.

Menemukan

Q Seperti diperlihatkan pada gambar di samping kanan, sebuah kerucut dengan jari-jari alas 5 cm dan panjang garis pelukis 12 cm. Berapakah luas selimut kerucut dalam cm^2? Diskusikan berdasarkan yang telah dipelajari sejauh ini.



1 Pada **Q**, Adi menggambar jaring-jaring kerucut dan memikirkan sudut dalam sektor untuk menghitung luas selimut kerucut. Bacalah ide Adi, dan jawablah pertanyaan berikut ini.

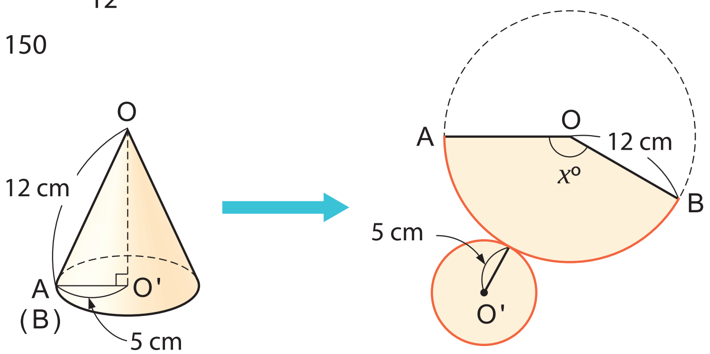
Ide Adi

Panjang tali busur AB dari sektor OAB adalah ($2\pi \times 5$) cm … ⓐ
Panjang keliling lingkaran O adalah ($2\pi \times 12$) cm
Jika saya misalkan sudut dalam juring adalah x°, maka

$$x = 360 \times \frac{2\pi \times 5}{2\pi \times 12} \quad \ldots \text{ⓑ}$$

$$x = 360 \times \frac{5}{12} \quad \ldots \text{ⓒ}$$

$$= 150$$



① Jelaskan alasan ⓐ.

② Jelaskan mengapa kita dapat menghitung sudut dalam x dengan persamaan ⓑ.

③ Bagaimana kita maknai bagian ⓒ?



2 Hitunglah luas juring OAB jika sudut dalamnya adalah 150º.

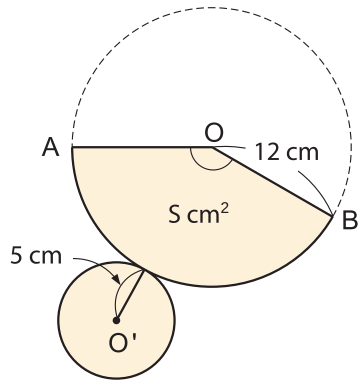
3 Tuti mengatakan bahwa ia dapat menghitung luas tanpa mengetahui berapa sudut dalamnya.

Ide Tuti

Luas lingkaran O adalah $(2\pi \times 12^2)$ cm^2.
Jadi, jika luas juring adalah L_j cm^2, maka

$$L_j = (\pi \times 12^2) \times \frac{2\pi \times 5}{2\pi \times 12}$$
$$= (\pi \times 12^2) \times \frac{5}{12}$$
$$= 12 \times 5 \times \pi$$
$$= 60\,\pi$$

Jawab: 60π cm^2



Marilah kita cermati bagaimana Tuti menemukan luas juring berdasarkan apa yang telah kita pelajari. Jelaskan cara yang gunakan Tuti.

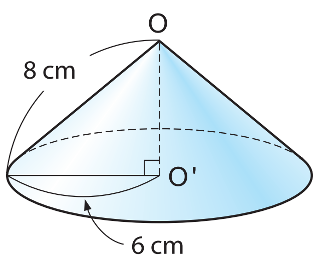
Berpikir Matematis

Berdasarkan sifat-sifat lingkaran dan juring, kita dapat menjelaskan bagaimana menghitung luas sektor.

4 Diskusikan hasil pengamatanmu tentang cara menghitung luas juring berdasarkan ide Adi dan Tuti.

5 Hitunglah luas alas dan luas permukaan kerucut yang diberikan di **Q** di halaman sebelumnya.

6 Hitunglah luas alas, luas selimut, dan luas permukaan kerucut di samping kanan ini menggunakan ide Adi dan Tuti.





Sekarang kita paham bagaimana menghitung luas permukaan kerucut.

Dapatkan kita menghitung luas permukaan bola dengan cara serupa? Hlm.224



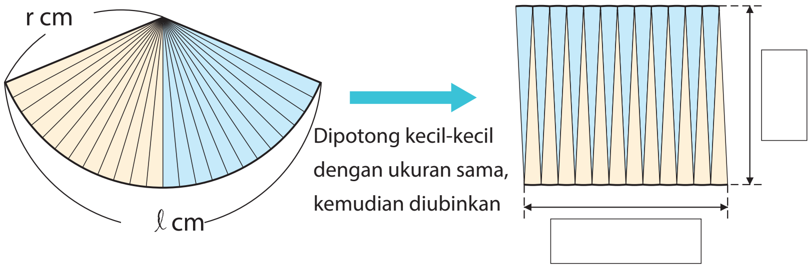
Cermati

Panjang Tali Busur dan Luas Juring

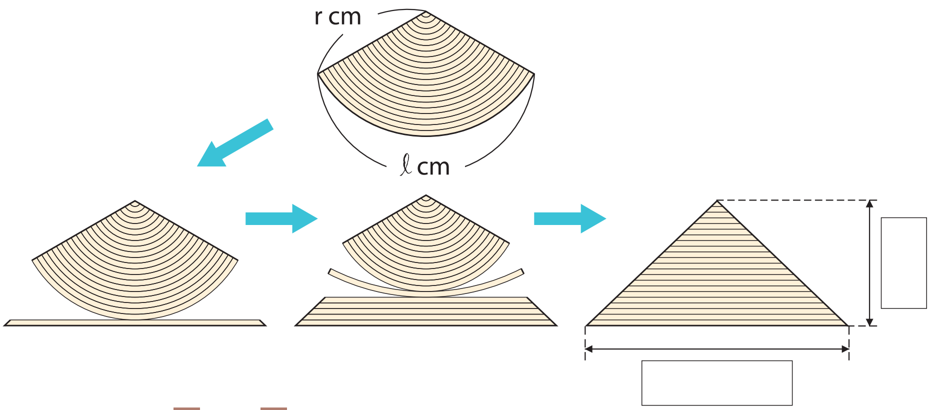
Diberikan sektor dengan jari-jari r cm dan panjang tali busur ℓ cm. Luas juring adalah L_j cm^2

> Berpikir matematis
>
> Kita pikirkan bahwa menghitung luas sektor serupa dengan lingkaran

1 Seperti tampak pada gambar di bawah ini, bangun dipandang sebagai hasil pengubinan potongan-potongan juring. Juring dipotong-potong kecil sama besarnya berbentuk empat persegi panjang. Hasil bentukannya berupa empat persegi panjang. Bagian juring mana yang ukurannya sama dengan panjang dan lebar empat persegi panjang?



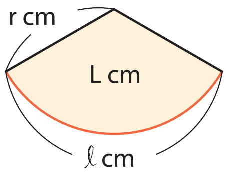
2 Seperti ditunjukkan gambar di bawah ini, bangun dipandang sebagai hasil pengubinan potongan-potongan juring. Potongan tersebut berbentuk segitiga sama besarnya. Bagian mana dari juring yang ukurannya sama dengan panjang dan lebar empat persegi panjang?



Berdasarkan **1** dan **2**, dapat disimpulkan berikut ini.

Jika jari-jari juring r cm,
panjang tali busur ℓ cm,
dan luas adalah L cm^2,

$$L = \frac{1}{2}\ell r$$





3 Hitunglah luas juring yang berjari-jari 4 cm dan panjang tali busur 6π cm.

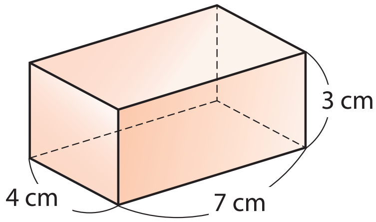
2 Volume Bangun Ruang

•Tujuan• Siswa dapat menghitung volume bangun ruang.

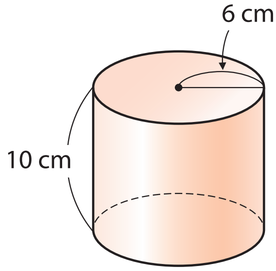
Q

Hitunglah volume prisma segi empat dan tabung berikut ini.

(1)

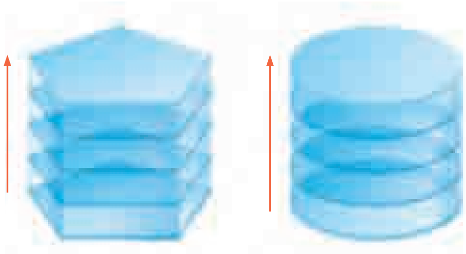


(2)



Sebagaimana telah dipelajari di Sekolah Dasar, volume prisma dan tabung adalah

(Luas alas) × (Tinggi)

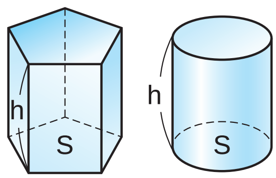


PENTING

Volume Prisma dan Tabung

Jika luas alas prisma atau tabung adalah L cm^2, tinggi t cm, maka volumenya adalah V cm^3,

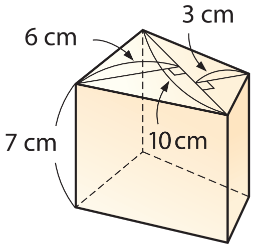
$$V = Lt$$



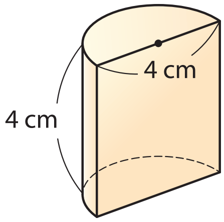
Catatan t dan V merupakan huruf pertama dari tinggi dan volume.

Soal 1 Hitunglah volume bangun ruang berikut ini.

(1)



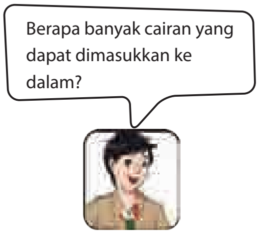
(2)



Volume Limas dan Kerucut

Bandingkan volume prisma, limas, tabung, dan kerucut yang mempunyai luas alas dan tinggi yang sama dengan menggunakan wadah.





Berdasarkan hasil di Q, kita dapat melihat bahwa volume limas dan kerucut sama dengan $\frac{1}{3}$ volume prisma dan tabung dengan luas alas dan tinggi yang sama.

Berpikir Matematis

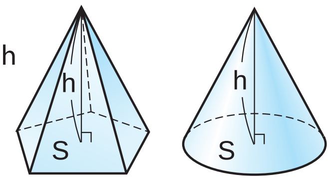
Berdasarkan percobaan kita dapat menentukan hubungan antara volume limas dan kerucut dan antara volume prisma dan tabung.

PENTING

Volume Limas dan Kerucut

Jika luas alas limas atau kerucut adalah L cm^2, tingginya adalah t cm, maka volumenya adalah V cm^3

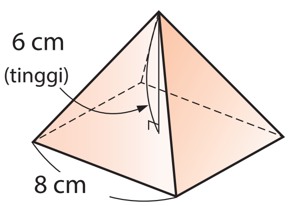
$$V = \frac{1}{3} Lt$$



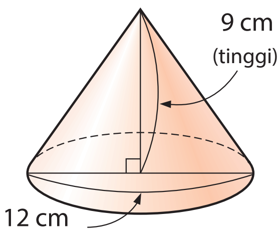
Soal 2

Hitunglah volume bangun ruang berikut ini.

(1)



(2)





Volume limas dan kerucut dapat ditemukan berdasarkan percobaan.

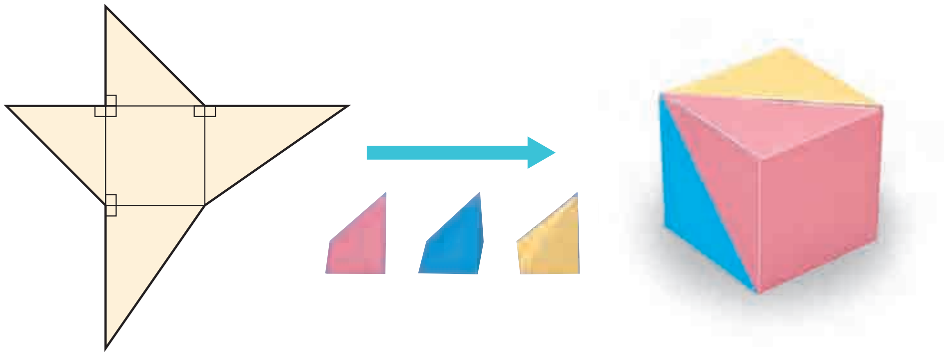
Dapatkah kita menemukan rumus volume bola dengan cara serupa? Hlm.224



Cermati

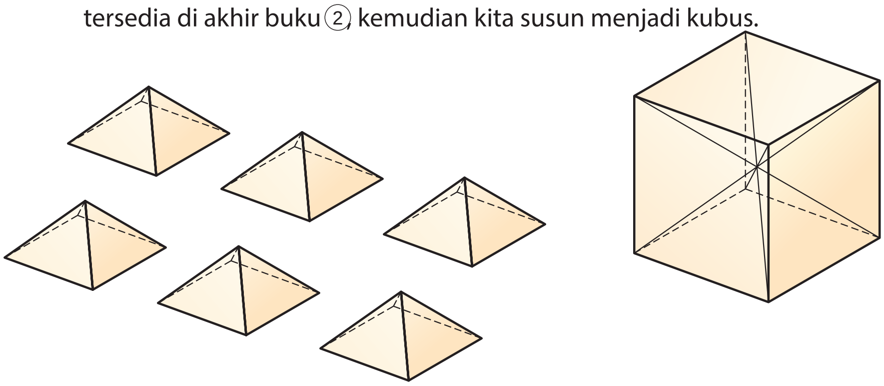
Volume Limas Menggunakan Miniatur

1 Marilah kita membuat tiga limas persegi menggunakan jaring-jaring yang disediakan di akhir buku ②, kemudian bentuklah menjadi sebuah kubus.



Berdasarkan **1**, kita dapat melihat bahwa volume masing-masing limas persegi sama dengan $\frac{1}{3}$ volume kubus. Alas limas menjadi salah satu permukaan kubus.

2 Marilah kita membuat enam limas persegi dengan jaring-jaring yang tersedia di akhir buku ②, kemudian kita susun menjadi kubus.



Dari gambar di atas, tampak bahwa volume limas persegi di atas adalah $\frac{1}{6}$ volume kubus. Permukaan-permukaan kubus merupakan alas-alas limas, sehingga tinggi kubus sama dengan dua kali tinggi limas.

3 Berdasarkan **1** dan **2**, di atas, jelaskan mengapa volume limas persegi sama dengan $\frac{1}{3}$ volume prisma persegi yang mempunyai luas alas dan tinggi yang sama.

BAB 6 | Bangun Ruang

3 Luas Permukaan dan Volume Bola

•Tujuan• Siswa dapat menghitung luas permukaan dan volume bola

Luas Permukaan Bola



Q Seutas tali dililitkan pada bola dengan jari-jari 5 cm. Kemudian dibuka lilitan dan disusun melingkar menjadi sebuah lingkaran dengan jari-jari 10 cm, seperti ditunjukkan gambar di samping ini.

(1) Berapakah luas lingkaran dalam cm^2?

(2) Hitunglah luas permukaan bola dengan menggunakan hubungan antara jari-jari bola dan jari-jari lingkaran.

Secara umum, percobaan di atas menunjukkan bahwa permukaan bola dengan jari-jari r cm sama dengan luas lingkaran dengan jari-jari 2r cm.
Jadi, jika jari-jari bola adalah r, maka luas permukaan bola adalah

$$\pi \times (2r)^2$$
$$= \pi \times 2r \times 2r$$
$$= 4\pi r^2$$

$$\pi \times 2r \times 2r$$
$$= 2 \times 2 \times \pi \times r \times r$$
$$= 4\pi r^2$$

PENTING

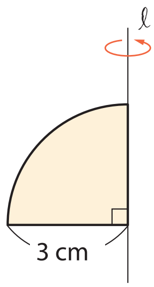
Luas Permukaan Bola

Luas permukaan bola berjari-jari r adalah L cm^2, dengan rumus

$$L = 4\pi r^2$$

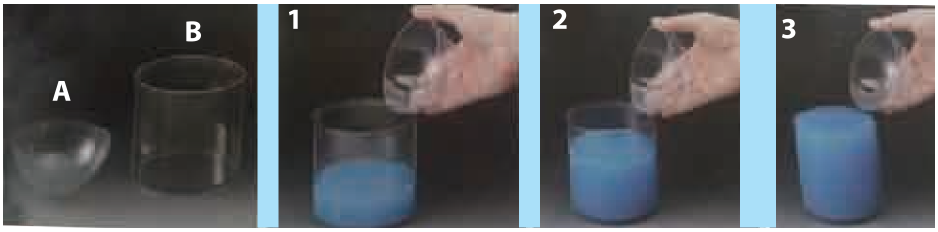
Soal 1 Hitunglah luas permukaan bola berjari-jari 4 cm.

Soal 2 Hitung luas permukaan bangun ruang yang diperoleh dengan memutar juring dengan jari-jari 3 cm dan sudut pusat 90°. Sekali putar dengan sumbu putar garis ℓ, seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan.

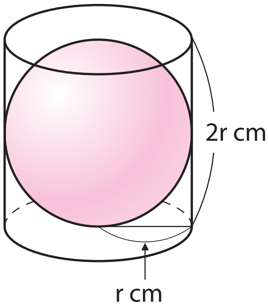


Volume Bola

Sebuah wadah A berbentuk setengah bola dengan jari-jari 5 cm. Wadah B berbentuk tabung dengan jari-jari alas 5 cm dan tinggi 10 cm. Ketika kita menuangkan air ke dalam wadah B menggunakan wadah A, tiga wadah A mengisi wadah B. Hitunglah volume setengah bola berdasarkan hasil percobaan ini.



Pada Q, kita dapat melihat bahwa volume setengah bola A adalah $\frac{1}{3}$ volume silinder B. Berdasarkan fakta tersebut, jika setengah bola memiliki jari-jari r cm, dan volume V cm^3, maka kita dapat menghitung volumenya berdasarkan volume tabung berjari-jari r dan tinggi 2r,



$$V = (\pi \times r^2 \times 2r \times \frac{1}{3}) \times 2$$

$$= \frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times r^2 \times r$$

$$= \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$r^2 \times r$$
$$= r \times r \times r$$
$$= r^3$$

PENTING

Volume Bola

Volume bola berjari-jari r adalah V cm^3, dengan rumus

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

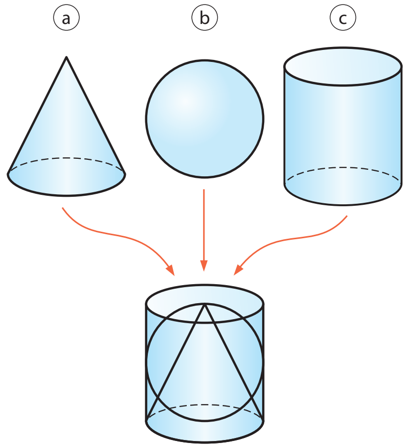
Soal 3 — Hitunglah volume bola berjari-jari 4 cm.

Soal 4 — Hitunglah volume bangun ruang di Soal 2 di halaman sebelumnya.

Mari Mencoba

Berdasarkan gambar 1 di halaman 213, perhatikan pernyataan berikut ini dan kaitkan dengan yang telah kita pelajari sejauh ini.

ⓐ Kerucut dengan jari-jari alas 5 cm dan tinggi 10 cm.
ⓑ Bola dengan jari-jari 5 cm.
ⓒ Tabung dengan jari-jari alas 5 cm, tinggi 10 cm.



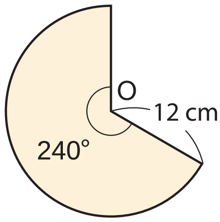
(1) Jika volume ⓐ adalah 1, berapakah volume ⓑ dan ⓒ?
(2) Bandingkanlah luas permukaan ⓑ dan luas selimut ⓒ.

Mari Kita Periksa

3 Pengukuran Bangun Ruang

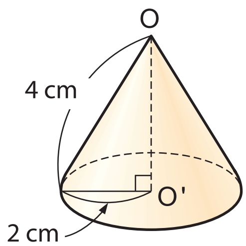
1
Luas Permukaan Kerucut
[Hlm.217] S 8

Hitunglah panjang tali busur juring dengan jari-jari 12 cm dan sudut pusat 240°. Hitung luas juring tersebut.



2
Luas Permukaan Kerucut
[Hlm.219] 6

Hitung luas selimut, luas alas, dan luas permukaan kerucut di samping ini.



3
Volume Bangun Ruang
[Hlm.221] S 1
[Hlm.222] S 2

Hitunglah volume bangun ruang berikut ini.

(1) Tabung dengan jari-jari alas 10 cm dan tinggi 15 cm
(2) Limas segi lima dengan luas alas 60 cm^2 dan tinggi 8 cm

4
Luas Permukaan dan Volume Bola
[Hlm.224] S 1
[Hlm.225] S 3

Hitung luas permukaan dan volume bola dengan jari-jari 6 cm.

Bab 6 Soal Ringkasan

Jawaban di hlm..289

Gagasan Utama

1 Isilah ☐ dengan bilangan atau kata-kata yang tepat.

(1) Bangun ruang yang tersusun atas bidang-bidang disebut ☐.

(2) Jika garis-garis tidak berpotongan pada ruang, dan mereka berada dalam satu bidang, maka mereka ☐. Jika mereka tidak berada dalam satu bidang, maka mereka ☐.

(3) Rasio keliling dinyatakan dalam huruf Yunani ☐.

(4) Panjang keliling lingkaran berjari-jari r cm adalah ☐ cm, dan luasnya adalah ☐ cm^2.

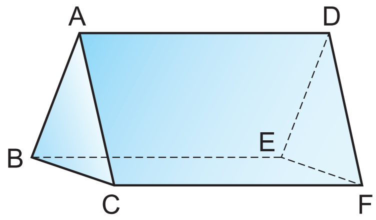
2 Berdasarkan gambar prisma di samping ini, tentukan:

(1) Rusuk yang sejajar dengan sisi AD

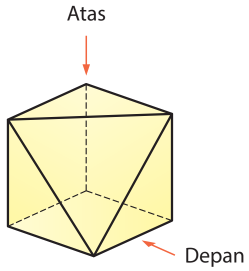
(2) Rusuk yang bersilangan dengan garis AD

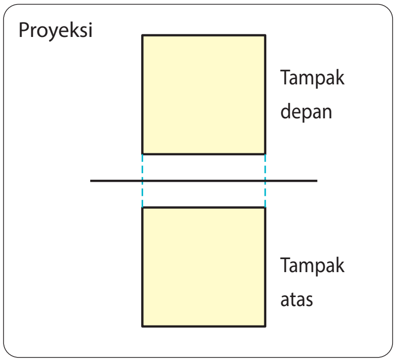
(3) Permukaan yang sejajar dengan permukaan ABC

(4) Permukaan yang tegak lurus permukaan ABC



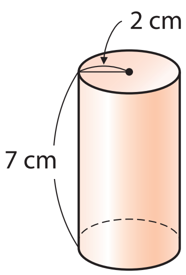
3 Proyeksi bangun ruang ditunjukkan di samping ini. Lengkapilah proyeksi dengan menambahkan garis-garis yang sesuai.



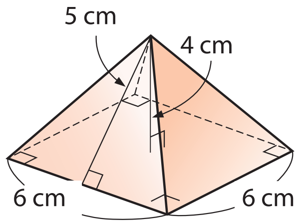


4 Tentukan luas permukaan dan volume bangun ruang di bawah ini.

(1)

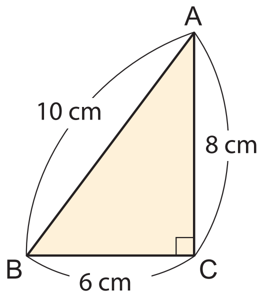


(2)



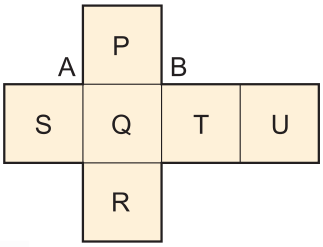
5 Sebuah bangun ruang dibentuk dengan memutar ΔABC sekali putar dengan sumbu putar garis AC, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Gambarlah sketsa bangun ruang tersebut.
(2) Hitunglah volumenya.
(3) Hitunglah luas selimut.

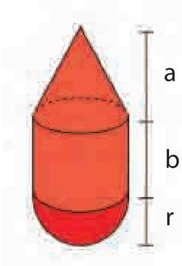


6 Gambar di samping kanan ini menunjukkan jaring-jaring kubus. Sebuah kubus dibentuk dari jaring-jaring tersebut. Tentukan:

(1) Permukaan yang sejajar dengan permukaan P.
(2) Permukaan yang sejajar dengan sisi A.
(3) Permukaan yang tegak lurus dengan rusuk AB.



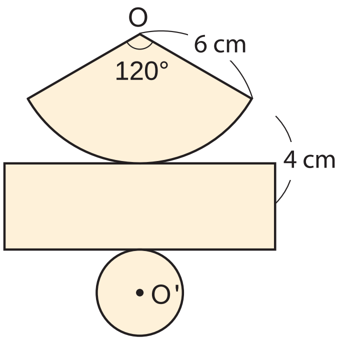
7 Tentukan luas permukaan da volume bangun ruang berikut.



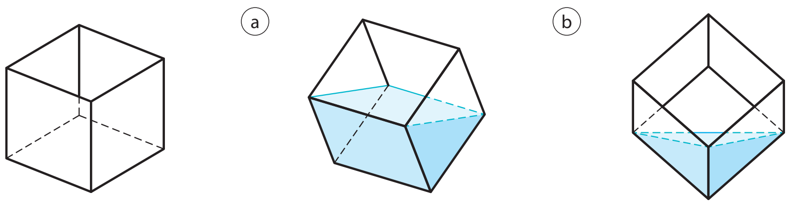
Penerapan

1 Sebuah bangun ruang dibentuk oleh jaring-jaring gambar di sebelah kanan ini.

(1) Gambarlah sketsa bangun ruang yang dibentuk.
(2) Hitunglah jari-jari lingkaran O.



2 Sebuah wadah menampung 1,8 liter cairan. Jika kita tuangkan air dari wadah tersebut ke wadah yang lain yang sebentuk, seperti ditunjukkan pada ⓐ dan ⓑ berapa banyak air dalam wadah tersebut? Jelaskan caramu.



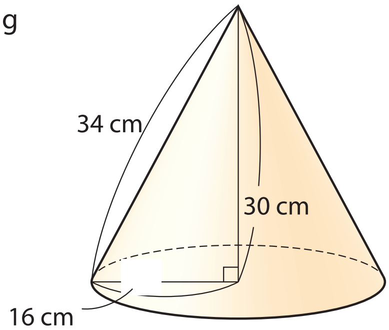
Penerapan Praktis

1 Olahan nasi yang disajikan dalam bentuk kerucut disertai lauk pauk disebut nasi tumpeng. Pada zaman dahulu, nasi tumpeng disajikan sebagai wujud syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Sekarang, nasi tumpeng disajikan dalam pesta atau acara-acara tertentu.

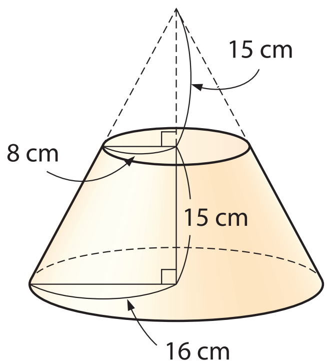


Sumber: jogja.co

(1) Kita ingin menutup permukaan tumpeng dengan perkedel berbentuk bola-bola kecil. Hitunglah luas permukaan yang akan ditutup perkedel.



(2) Kita potong tumpeng menjadi dua sehingga tingginya sama. Bagian atas diberikan pada lima orang secara merata. Jika sisanya kita-potong-potong secara merata, berapa orang yang mendapat bagian?



Pekerjaan Terkait
[Chef kue]

Pendalaman Materi

Membandingkan Volume dan Luas Permukaan

1 Piramida terbesar di Mesir adalah piramida Khufu. Piramida merupakan salah satu contoh limas. Ketika dibangun, bentuknya adalah piramida persegi dengan panjang rusuk alas 230 m dan tinggi 146 m. Empat permukaan miringnya tepat menghadap Timur, Barat, Utara, dan Selatan. Hitunglah volume piramida tersebut. Bandingkan dengan Tokyo Dome yang volumenya 55.000 m^3.



Piramida
Sumber: inet.detik.com



Tokyo Dome
Sumber: www.WorldStadiums.com

2 Buah melon pada gambar di samping ini tingginya 12 cm dan 16 cm. Rasio tingginya adalah 3 : 4. Bagaimana rasio luas permukaan dan rasio volumenya? Anggaplah bahwa bentuk melon adalah bola. Selidikilah rasio-rasio tersebut.



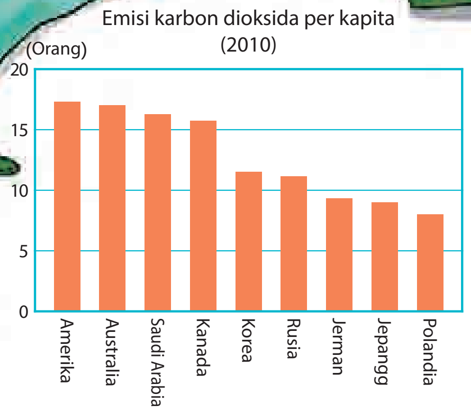
Melon
Sumber: Dokumen Puskurbuk

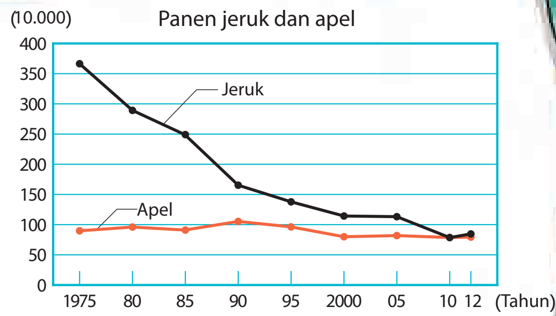
Marilah kita gunakan rumus dan metode yang telah kita pelajari untuk menyelidiki volume dan luas permukaan benda-benda di sekeliling kita.

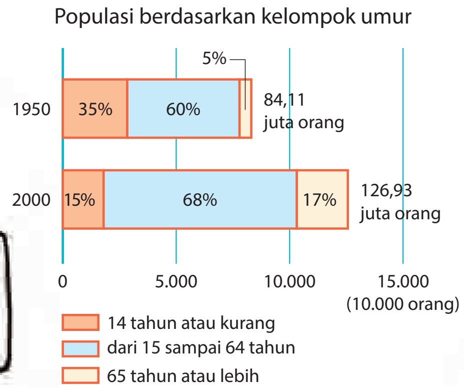
Ulasan

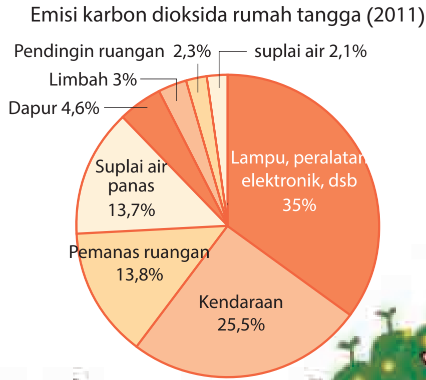
~ Dari Sekolah Dasar ke Sekolah Menengah Pertama ~

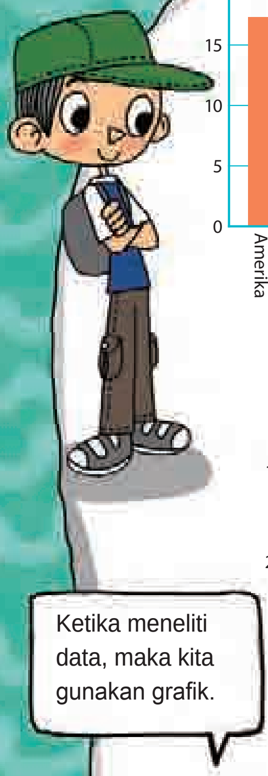
Dalam situasi bagaimana grafik-grafik berikut ini gunakan?

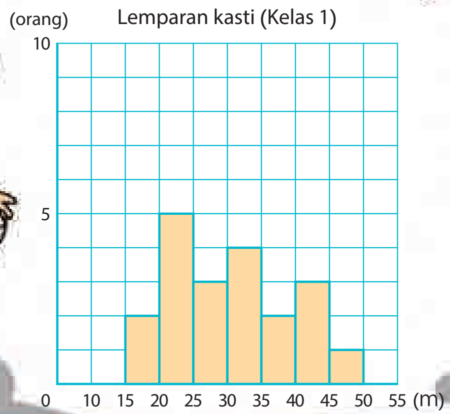














Bab 7
Data

BAB

7

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2021
Matematika
untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII
Penulis: Tim Gakko Tosho
Penyadur: Sugiman & Achmad Dany Fachrudin
ISBN: 978-602-244-515-9 (jil.1)

Menggunakan Data

Siapa yang dapat menangkap dengan jarak terpendek?

Yuni sedang berpikir, seberapa cepat dia dapat bereaksi menangkap penggaris yang jatuh dari meja. Untuk menentukan waktu reaksi, dia melakukan percobaan yang disebut "tangkap penggaris" untuk menyelidiki posisi tangkapannya pendek atau panjang.

Tangkap Penggaris

Lakukan berpasangan

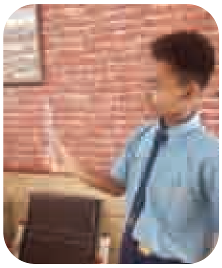
Seorang siswa yang akan menangkap penggaris meletakkan tangannya di bawah tangan siswa lain yang memegang penggaris. Telapak tangan siswa pertama dalam keadaan terbuka. Sudut antara jari jempol dan telunjuk 90^0.



Anak yang lain memegang penggaris 50 cm di antara jari-jari anak pertama. Posisi jempol bagian atas (anak pertama) sejajar dengan titik 0 penggaris.

Setelah mengatakan "mulai", jatuhkan penggaris dalam waktu 10 detik.





Catat posisi jempol menangkap penggaris.

1

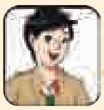
Kelas A, yaitu kelasnya Yuni, melakukan percobaan tangkap penggaris dan hasilnya dicatat dan menghasilkan data sebagai berikut

(Satuan : cm)

10,3	9,7	10,6	12,8	11,5	8,2	9,3	9,0	14,4	15,5	9,2
10,3	14,1	12,3	10,0	10,9	8,0	13,9	12,7	10,5	8,1	
11,3	10,5	13,2	11,5	10,7	9,9	11,1	9,3	10,3	9,9	

Data Yuni adalah 10,7 cm. Apa yang harus kita lakukan untuk mengetahui apakah data Yuni termasuk yang pendek atau yang panjang di kelasnya?





Bagaimana caranya jika kita ingin mengetahui apakah 10,7 cm termasuk panjang atau pendek dibandingkan data lainnya?

Hlm.234

Apakah 10,7 cm artinya tepat 10,7 cm?

Hlm.243



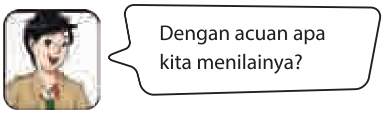
1 Bagaimana Menyelidiki Kecenderungan Data

1 Nilai Representatif

• Tujuan • Siswa memahami apakah data seseorang termasuk panjang atau pendek di antara data-data lainnya.

Diskusi

Tabel 1 menunjukkan data posisi tangkapan penggaris siswa Kelas A di halaman 233. Data disusun dari yang terpendek ke yang terpanjang. Jika data Yuni adalah 10,7, maka diskusikan informasi apa yang diperlukan agar mengetahui posisinya di Kelas A.



Tabel 1 : Data tangkap penggaris siswa Kelas A (cm)

No.	Posisi tangkap penggaris
1	8,0
2	8,1
3	8,2
4	9,0
5	9,2
6	9,3
7	9,3
8	9,7
9	9,9
10	9,9
11	10,0
12	10,3
13	10,3
14	10,3
15	10,5
16	10,5
17	10,6
18	10,7
19	10,9
20	11,1
21	11,3
22	11,5
23	11,5
24	12,3
25	12,7
26	12,8
27	13,2
28	13,9
29	14,1
30	14,4
31	15,5

Rata-Rata

Jika satu nilai dipakai untuk mewakili karakteristik keseluruhan data, maka nilai ini disebut *nilai representatif* atau *kecenderungan pusat*. Rata-rata adalah nilai representatif yang paling sering digunakan.

Catatan: Rata-rata memiliki arti yang sama dengan rerata

Soal 1 Berdasarkan Tabel 1, hitunglah rata-rata data posisi tangkapan penggaris siswa Kelas A. Selidiki apakah data Yuni 10, 7 termasuk yang panjang atau pendek dibandingkan rata-rata kelas.

Ulasan

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah semua nilai data}}{\text{banyaknya data}}$$

SD Kelas V

Median

Ketika data diurutkan berdasarkan besarnya, nilai yang ditengah data disebut *Median*.

Contoh 1

Seperti ditunjukkan pada Tabel 1 di halaman 234, kita menyusun data 31 tangkapan penggaris siswa Kelas A berdasarkan panjangnya. Nilai ke 16 adalah 10, 5 cm yang berada di tengah-tengah. Inilah mediannya.

No. 1	8,0 cm	
⋮	⋮	
No.14	10,3 cm	
No.15	10,5 cm	
No.16	10,5 cm	→ median
No.17	10,6 cm	
No.18	10,7 cm	
No.31	15,5 cm	

Catatan Jika banyaknya data genap, maka median adalah rata-rata dua nilai di tengah.

Soal 2 Diskusi

Berdasarkan Tabel 1 di halaman 234 dan Contoh 1, selidiki apakah data Yuni 10, 7 cm termasuk panjang atau pendek dibandingkan median. Bandingkan hasilnya dengan jawaban di Soal 1 pada halaman 234. Diskusikan hasil temuanmu tersebut.

Soal 3

Jika terdapat 63 nilai data, di manakah letak median jika data terurut berdasarkan besarnya?

Modus

Nilai yang paling sering muncul pada data disebut *modus*.
Berdasarkan Tabel 1 di halaman 234, nilai 10, 3 muncul paling sering. Jadi, modus data Kelas A adalah 10, 3 cm.

Soal 4

Ada 10 Sekolah Menengah Pertama di suatu kota. Banyaknya kelas di masing-masing sekolah ditunjukkan di bawah ini. Hitunglah rata-rata, median, dan modusnya.

6 12 9 7 6 18 4 9 6 12

Saya Bertanya

Adakah nilai representatif lainnya?

Hlm.236

Q

Yuni ingin meneliti data posisi tangkapan penggaris kelas lain. Ketika dia menyelidiki data Kelas B dengan cara yang sama seperti di Kelas A, data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut.

(Satuan : cm)

10,0	8,0	12,8	13,2	8,5	8,1	9,0	14,5	9,1	13,8	9,4
12,4	12,0	10,3	12,7	8,6	11,2	9,2	11,8	15,3	13,1	11,4
8,2	12,6	8,3	8,0	13,8	9,1	14,0	9,6	11,2		

Hitunglah rata-rata, median, dan modus. Bandingkan dengan nilai representatif Kelas A.

Soal 5

Diskusi

Diskusikan apakah data Yuni 10,7 cm termasuk panjang atau pendek di antara data Kelas B.



Jika kita bandingkan nilai representatif Kelas A dan B, rata-ratanya sama, namun mediannya berbeda.

Untuk menyelidiki kecenderungan dua kumpulan data, apalagi yang perlu kita teliti selain nilai representatif?

Hlm.237



Cermati

Nilai Representatif Lain

Selain rata-rata, median, dan modus, ada nilai representatif lain, seperti ditunjukkan di bawah ini.

Rata-rata disesuaikan

Setelah data diurutkan berdasarkan besarnya, hapus nilai-nilai *a* dari sisi terkecil dan sisi terbesar. Rata-rata dari nilai-nilai sisanya disebut rata-rata disesuaikan. Ketika terdapat pengecilan pada data, maka kita dapat menghilangkan pengaruhnya dengan rata-rata disesuaikan. Rata-rata disesuaikan biasa digunakan dalam menentukan skor dalam pertandingan senam pada Olimpiade Olahraga.



Sumber: sport.detik.com

Contoh

rata-rata bilangan ini → rata-rata disesuaikan

hapus — 2, | 2, 5, 6, ..., 15, 18, 19, | 24 — hapus

2 Mengorganisasikan Data

• Tujuan • Siswa memahami perbedaan kecenderungan dua kumpulan data.

Jangkauan

Tabel 2 : Data posisi tangkapan penggaris (cm)

No.	Kelas A	Kelas B
1	8,0	8,0
2	8,1	8,0
3	8,2	8,1
4	9,0	8,2
5	9,2	8,3
6	9,3	8,5
7	9,3	8,6
8	9,7	9,0
9	9,9	9,1
10	9,9	9,1
11	10,0	9,2
12	10,3	9,4
13	10,3	9,6
14	10,3	10,0
15	10,5	10,3
16	10,5	11,2
17	10,6	11,2
18	10,7	11,4
19	10,9	11,8
20	11,1	12,0
21	11,3	12,4
22	11,5	12,6
23	11,5	12,7
24	12,3	12,8
25	12,7	13,1
26	12,8	13,2
27	13,2	13,8
28	13,9	13,8
29	14,1	14,0
30	14,4	14,5
31	15,5	15,3

Q Pada Tabel 2, data posisi tangkapan penggaris siswa Kelas A dan Kelas B disusun berdasarkan panjangnya. Tentukan perbedaan antara data terkecil dan terbesar dalam setiap kelas.
Berdasarkan Tabel 2, nilai terbesar data Kelas A adalah 15, 5 cm dan nilai terkecilnya adalah 8,0 cm.

Kita dapat menggunakan perbedaan nilai terbesar dan terkecil untuk menyatakan penyebaran (*dispersi*) data. Nilai ini disebut jangkauan data.
Jangkauan data Kelas A adalah 7, 5 cm, karena

$$15,5 - 8,0 = 7,5$$

Soal 1 Berdasarkan Tabel 2, temukan nilai terbesar dan terkecil, serta jangkauan data Kelas B. Selanjutnya, bagaimana jika dibandingkan dengan jangkauan data Kelas A?

Penyebaran data seperti di atas disebut *distribusi*.



Apakah ada perbedaan antara dua kumpulan data selain jangkauan, nilai terbesar, dan nilai terkecil?

Di Sekolah Dasar, kita menggunakan tabel dan grafik untuk meneliti penyebaran data. Dapatkah kita meneliti dengan cara yang sama? Hlm.238



BAB 7 | Penggunaan Data

• Tujuan • Siswa dapat menyatakan distribusi data sehingga mudah dipahami.

Tabel Distribusi Frekuensi

Perhatikan Tabel 2 di halaman 237. Kita kelompokkan nilai-nilai data di Kelas A ke dalam interval-interval yang panjangnya 1 cm, kemudian kita hitung banyaknya siswa pada setiap kelompok seperti yang telah kita lakukan di Sekolah Dasar, sehingga diperoleh Tabel 3.

Sebuah interval seperti "paling kecil 8 dan kurang dari 9" disebut *kelas*. Panjang setiap interval disebut *interval kelas*. Nilai tengah interval kelas disebut *nilai kelas*. Sebagai contoh, nilai kelas untuk interval kelas "paling kecil 8 dan kurang dari 9" adalah 8,5 cm. Banyaknya data dalam setiap kelas disebut *frekuensi kelas*.

Tabel 3 menunjukkan penyebaran data menggunakan kelas dan frekuensi, dan disebut sebagai tabel distribusi frekuensi.

Tabel 3 :
Data posisi tangkapan penggaris

Kelas (cm)	Frekuensi (Orang)	
	Kelas A	Kelas B
Paling Kecil ~ Kurang Dari		
8 ~ 9	3	
9 ~ 10	7	
10 ~ 11	9	
11 ~ 12	4	
12 ~ 13	3	
13 ~ 14	2	
14 ~ 15	2	
15 ~ 16	1	
Total	31	

Soal 2
Diskusi

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan menggunakan Tabel 3.

(1) Berdasarkan Tabel 2 di halaman 237, selidiki frekuensi setiap kelas untuk data siswa Kelas B, kemudian tuliskan pada Tabel 3.

(2) Untuk setiap data Kelas A dan kelas B, kelas manakah yang memiliki frekuensi tertinggi? Berapakah nilainya?

(3) Hitunglah banyaknya siswa di setiap kelas yang posisi tangkapannya kurang dari 10 cm.

(4) Apa yang kamu simpulkan ketika membandingkan frekuensi data dua kelas?

Pada tabel distribusi frekuensi, nilai kelas yang memiliki frekuensi tertinggi disebut *modus*. Pada umumnya, ketika menggunakan modus sebagai nilai representatif, maka nilai kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi yang digunakan, bukan nilai yang paling sering muncul pada kumpulan data.

Sebagai contoh, berdasarkan Tabel 3, modus data Kelas A adalah 10, 5 cm karena kelas yang memiliki frekuensi tertinggi adalah "paling kecil 10 cm dan kurang dari 11 cm."

Soal 3

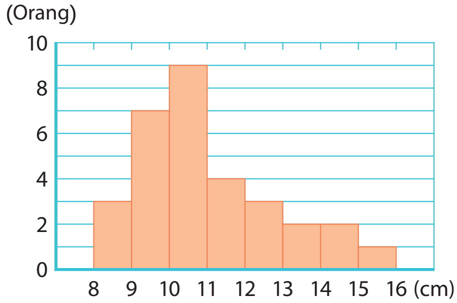
Berdasarkan Tabel 3, tentukan modus untuk data Kelas B.

Histogram

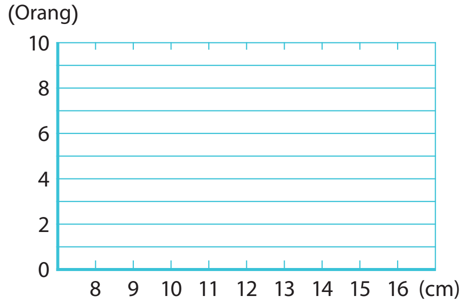
Kita dapat menggunakan tabel distribusi frekuensi untuk menggambar grafik dengan persegi panjang yang lebarnya menunjukkan interval kelas, dan tingginya menunjukkan frekuensi. Grafik seperti ini disebut *histogram* atau *diagram batang*.

Jika kita menggunakan histogram untuk menyajikan data posisi tangkapan penggaris siswa Kelas A seperti ditunjukkan pada Tabel 3, maka diperoleh Gambar 1. Jika kita menggunakan tabel distribusi frekuensi untuk menggambar diagram batang, maka data akan mudah dipahami.

(Interval kelas 1 cm)



Gambar 1 : Data Posisi Tangkap Penggaris Siswa Kelas A



Gambar 2 : Data Posisi Tangkap Penggaris Siswa Kelas B

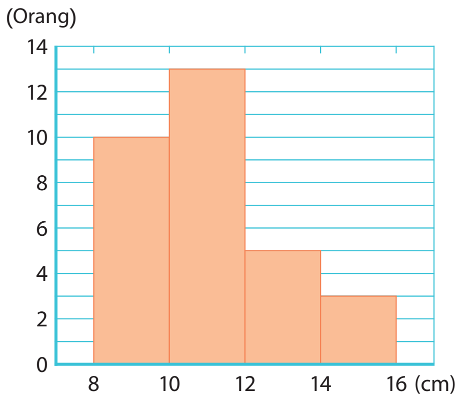
Soal 4

Berdasarkan Tabel 3 di halaman 238, gambarlah histogram untuk data "Gambar 2: Data posisi tangkap penggaris siswa Kelas B.

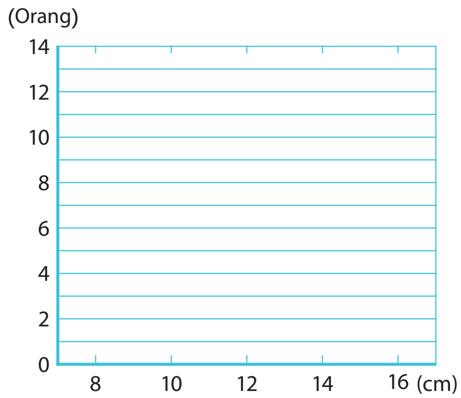
Soal 5

Gambar 3 di bawah ini adalah histogram untuk data posisi tangkap penggaris siswa Kelas A dengan interval kelas 2 cm. Gambarlah histogram untuk data posisi tangkap penggaris siswa Kelas B dengan interval kelas 2 cm pada Gambar 4.

(Interval Kelas 2 cm)



Gambar 3 : Data Posisi Tangkap Penggaris Siswa Kelas A



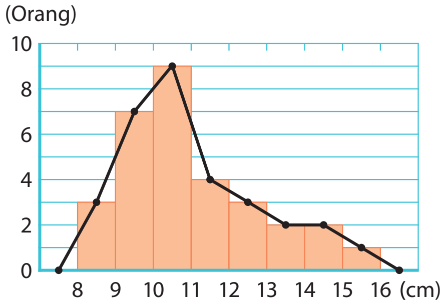
Gambar 4 : Data Posisi Tangkap Penggaris Siswa Kelas B

Soal 6

Apa perbedaan antara informasi yang dapat kita baca dari histogram di Gambar 1 dan Gambar 3 di halaman sebelumnya? Selanjutnya, bagaimana dengan Gambar 2 dan Gambar 4?

Meskipun kita menggunakan data yang sama, jika kita gambar histogram dengan interval kelas berbeda, maka sifat data yang dapat kita amati dapat berubah. Ketika menyelidiki distribusi data, maka penting untuk diperhatikan beberapa histogram dengan interval kelas berbeda.

Pada histogram Gambar 1 pada halaman 239, jika kita ambil nilai tengah di setiap ujung atas empat persegi panjang kemudian dihubungkan, maka kita peroleh grafik pada Gambar 5.



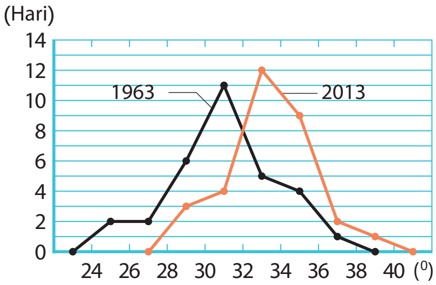
Gambar 5 : Data Posisi Tangkap Penggaris Siswa Kelas A

Soal 7
Diskusi

Berdasarkan histogram pada Soal 4 di halaman sebelumnya, gambarlah grafik frekuensi garis pada Gambar 2 di halaman sebelumnya. Bandingkanlah Gambar 5 dengan grafik frekuensi garis di Gambar 2 dan diskusikan hasil pengamatanmu.

Soal 8
Diskusi

Gambar 6 menunjukkan suhu maksimum harian di Tokyo pada bulan Agustus 1963 dan 2013. Bandingkanlah dua grafik tersebut dan diskusikan apa yang dapat kamu baca dan simpulkan dari grafik-grafik tersebut.



Gambar 6 : Suhu maksimum harian di Tokyo bulan Agustus



Jika kita menggunakan tabel distribusi frekuensi atau histogram, maka lebih mudah memahami perbedaan kecenderungan dua kumpulan data.

Marilah kita pikirkan bagaimana menyelidiki kecenderungan distribusi data ketika banyaknya data berbeda.

Hlm.241

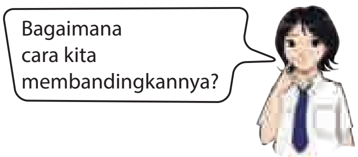


3 Frekuensi Relatif

Tujuan Siswa mampu membandingkan kumpulan-kumpulan data yang banyaknya data berbeda.

Q Tabel di sebelah kanan menunjukkan banyaknya siswa yang posisi tangkap penggarisnya paling sedikit 8 cm dan kurang dari 9 cm di antara 31 siswa Kelas VIIA dan di antara 124 siswa kelas VII. Dapatkah kita menyimpulkan bahwa banyak siswa kelas VIIA datanya lebih pendek dibandingkan seluruh siswa kelas VII?

Kelas VIIA	Siswa Kelas VII
3	7



Pada Tabel 4, data posisi tangkap penggaris siswa Kelas VIIA dan siswa kelas VII secara keseluruhan disusun dalam tabel distribusi frekuensi. Berdasarkan Tabel 4, terdapat 3 siswa Kelas VIIA dan 7 siswa dari seluruh siswa kelas VII yang masuk dalam interval kelas "paling sedikit 8 cm dan kurang dari 9 cm." Banyaknya siswa kelas VIIA adalah 31 orang, dan banyaknya seluruh siswa Kelas VII adalah 124 orang. Tidak masuk akal jika kita membandingkan frekuensinya. Jadi, kita bandingkan rasionya terhadap banyaknya siswa Kelas VIIA, 3 : 31 = 0,096…. Adapun untuk seluruh siswa kelas VII, rasionya adalah 7 : 124 = 0,065… Artinya, rasio banyaknya siswa dalam interval kelas "paling sedikit 8 cm dan kurang dari 9 cm", maka siswa Kelas VIIA mempunyai rasio lebih besar dibandingkan dengan rasio siswa kelas VII secara keseluruhan. Hasil bagi frekuensi kelas dibandingkan frekueansi total disebut *frekuensi relatif kelas.*

Tabel 4 : Data posisi tangkapan penggaris

Kelas (cm)	Frekuensi (orang)	
	Kelas VIIA	Kelas VII
paling kecil 8 ~ kurang dari 9	3	7
9 ~ 10	7	12
10 ~ 11	9	38
11 ~ 12	4	43
12 ~ 13	3	14
13 ~ 14	2	4
14 ~ 15	2	3
15 ~ 16	1	3
Total	31	124

> Frekuensi relatif adalah frekuensi kelas dibagi frekuensi total

Frekuensi relatif untuk setiap kelas VIIA pada Tabel 4 dihitung dan dibulatkan dua angka di belakang koma, maka diperoleh Tabel 5. Tabel seperti ini disebut *tabel distribusi frekuensi relatif.*

Catatan: Jumlah frekuensi relatif sama dengan 1. Dalam pembulatan sampai 2 desimal, ketika desimal kedua adalah 0 , maka ditulis 0.

Tabel 5 : Data posisi tangkapan pengggaris

Kelas (cm)			Frekuensi Relatif	
			Kelas VIIA	Kelas VII
Lebih kecil		Kurang Dari		
8	~	9	0,10	
9	~	10	0,23	
10	~	11	0,29	
11	~	12	0,13	
12	~	13	0,10	
13	~	14	0,06	
14	~	15	0,06	
15	~	16	0,03	
Total			1,00	

Soal 1

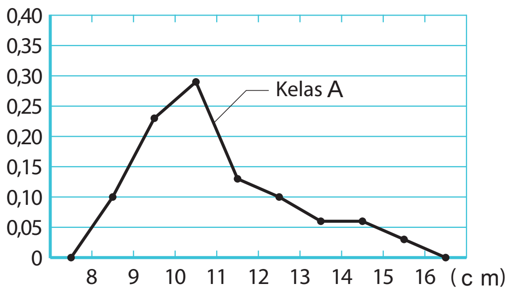
Berdasarkan Tabel 4 di halaman 241, hitunglah frekuensi relatif setiap kelas untuk keseluruhan siswa kelas VII, bulatkan sampai dua angka. Tuliskan pada Tabel 5 di kolom terakhir.

Soal 2

Jawablah (1) dan (2) berdasarkan tabel 5.

(1) Untuk siswa Kelas VIIA dan untuk keseluruhan siswa Kelas VII, manakah rasio yang lebih besar untuk kelas "paling sedikit 10 cm dan kurang dari 11 cm"?

(2) Untuk siswa Kelas VIIA dan untuk keseluruhan siswa Kelas VII, manakah rasio yang lebih besar untuk posisi tangkap penggaris kurang dari 10 cm?



Gambar 7 Data Posisi Tangkap Penggaris

Soal 3

Distribusi frekuensi relatif data siswa Kelas VIIA pada Tabel 5 disajikan dalam grafik frekuensi garis pada Gambar 7. Nyatakanlah distribusi frekuensi relatif data seluruh siswa kelas VII menggunakan grafik frekuensi garis, gambarlah pada Gambar 7.

Dari penyelidikan kita sejauh ini, frekuensi relatif sering digunakan untuk membandingkan data yang sama namun memiliki frekuensi total yang berbeda.

Soal 4 Diskusi

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 7, bandingkanlah distribusi data Kelas VIIA dengan data seluruh siswa Kelas VII. Identifikasi persamaan dan perbedaannya.



Berdasarkan metode penyelidikan kecenderungan data yang telah kita pelajari, marilah kita terapkan untuk membaca kecenderungan data yang ada di sekitar kita.

Hlm.246

4 Nilai Pendekatan dan Angka Signifikan

Tujuan Siswa dapat menyelidiki nilai-nilai pengukuran.

Nilai Pendekatan dan Galat

Q Pada percobaan tangkap penggaris pada halaman 232 dan 233, data Yuni adalah 10,7 cm. Seberapa panjang "10,7 cm"?

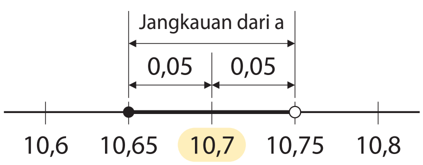
Ketika mengukur sesuatu seperti panjang atau berat, meskipun berbeda dengan nilai sebenarnya, kita dapat memperoleh nilai yang dekat dengan nilai sebenarnya. Nilai yang dekat dengan nilai sebenarnya disebut *nilai pendekatan*. Pembulatan bilangan yang telah kita pelajari di Sekolah Dasar juga merupakan nilai pendekatan. Sebagai contoh, nilai 3,14 yang kita gunakan sebagai rasio keliling juga merupakan nilai pendekatan dari rasio keliling π. Selisih yang diperoleh dengan mengurangkan nilai sebenarnya dari nilai pendekatan disebut *galat*.

(Galat) = (Nilai pendekatan) – (Nilai sebenarnya)

Soal 1 Ketika menggunakan pembulatan bilangan 300 untuk menyatakan banyaknya siswa SMP sebanyak 296 siswa, berapakah galatnya?

Ketika mengukur suatu besaran dengan suatu instrumen atau alat, biasanya kita tidak dapat menemukan nilai sebenarnya, namun kita dapat menemukan rentang nilai sebenarnya. Contohnya, pengukuran 10,7 cm dapat dipikirkan sebagai nilai pendekatan hasil pembulatan sampai dua desimal. Jadi, andaikan nilai sebenarnya adalah a cm, jangkauan dari a adalah

$$10,65 \leq a < 10,75$$



Soal 2 Nilai-nilai pada (1) dan (2) berikut ini merupakan nilai pendekatan yang dibulatkan. Misalkan masing-masing nilai sebenarnya adalah *a* m, nyatakanlah jangkauan dari *a* menggunakan tanda pertidaksamaan. Berapakah nilai mutlak galat terbesar?

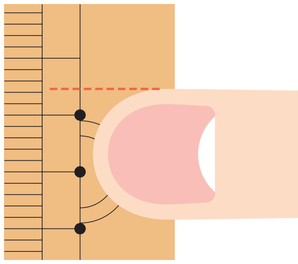
(1) 25, 6 m (2) 1, 83 m

Angka Signifikan

Populasi Jawa Barat adalah 47.379.389 berdasarkan sensus tahun 2016. Dapat dibulatkan menjadi nilai pendekatan 47.379.000. Angka 0 ribuan dan yang lebih kecil merupakan pembawa nilai. Adapun 4, 7, 3, 7, dan 9 di awal adalah angka-angka yang signifikan. Angka-angka tersebut dinamakan angka-angka signifikan.

Contoh 1

Pada percobaan tangkap penggaris, Data Yuni adalah 10,7 cm karena dia menangkap penggaris pada posisi seperti ditunjukkan pada gambar di samping kanan ini. Bilangan 10,7 dapat dipandang sebagai hasil pembulatan sampai dua desimal. Jadi, angka 1, 0, dan 7 merupakan angka-angka signifikan.



Soal 3

Ketika mengukur menggunakan timbangan dengan kenaikan terkecil 10 gram, berat sebuah benda adalah 1.260 gram. Identifikasi angka-angka signifikan dalam pengukuran tersebut.

Seringkali kita mendekati nilai pendekatan seperti "jarak bumi ke matahari adalah 149.600.000 km." Dalam hal ini, sangat sulit untuk menyatakan berapa angka signifikannya. Oleh karena itu, untuk membuat angka signifikan jelas kita dapat menyatakan bilangan dalam bentuk baku menjadi

(Desimal dengan hanya satu tempat bilangan bulat) × (perpangkatan 10)

(Desimal dengan hanya satu tempat bilangan bulat) × $\frac{1}{\text{perpangkatan } 10}$

Sebagai contoh, nilai pendekatan 149.600.000 km yang merupakan jarak bumi ke matahari yang memiliki 5 angka signifikan 1, 4, 9, 6, 0 dapat dinyatakan dalam bentuk baku sebagai "$1{,}4960 \times 10^8$ km."

Catatan Jika 0 adalah angka signifikan, meskipun merupakan desimal terakhir jangan dihilangkan.

Contoh 2

Jika angka signifikan dari nilai pendekatan 0,047 gram adalah 4 dan 7, maka dapat dinyatakan dalam bentuk baku sebagai

$$4{,}7 \times \frac{1}{10^2}$$

Soal 4

Nyatakanlah bilangan hasil pendekatan berikut dalam bentuk baku dengan memakai 2 angka signifikan.

(1) 250 g (2) 6.000 km (3) 0,80 m

Soal 5

Diberikan nilai pendekatan $3{,}776 \times 10^3$ m. Dalam hal ini, berapakah nilai absolut galat terbesar?

Mari Kita Periksa

1 Bagaimana Menyelidiki Kecenderungan Data

1

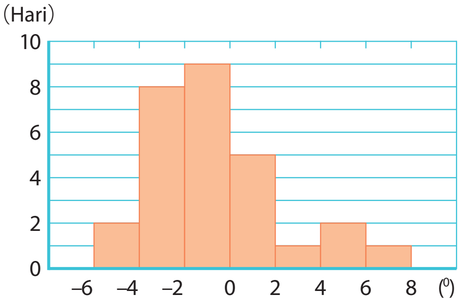
Nilai-nilai Representatif [Hlm.235] S 4

Tabel Distribusi Frekuensi [Hlm.238] S 2

Histogram [Hlm.240] S 7

Frekuensi Relatif [Hlm.242] S 1

Gambar di samping kanan merupakan histogram yang menunjukkan suhu maksimum harian di Sapporo sepanjang bulan Februari 2013. Sebagai contoh, interval kelas pertama adalah "paling sedikit –6°C dan kurang dari –4°C." Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.



Suhu maksimum harian di Sapporo, selama Februari 2013

(1) Berapa °C interval kelas pada histogram?

(2) Gambarlah grafik frekuensi garis pada gambar di atas.

(3) Identifikasi frekuensi kelas "paling sedikit 0°C dan kurang dari 2°C." Kemudian, hitunglah frekuensi relatif kelas tersebut.

(4) Identifikasi modus. Identifikasi juga nilai kelas dari kelas yang memuat median.

2

Nilai Pendekatan dan Galat [Hlm.243] S 2

Bilangan-bilangan Signifikan [Hlm.245] S 4

Nyatakanlah nilai pendekatan berikut dengan memakai 3 angka signifikan, kemudian tentukan nilai absolut (mutlak) galat terbesar.

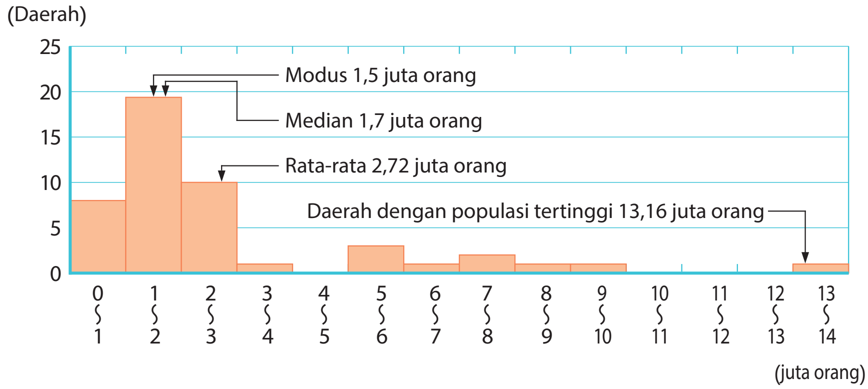
(1) 3,190 m (2) 0,526 kg

2 Menggunakan Data

1 Bagaimana Cara Membaca Kecenderungan Data

•Tujuan• Siswa mampu membaca kecenderungan data di sekitarnya.

Q Gambar 8 merupakan histogram yang menunjukkan populasi 47 daerah dengan panjang interval kelas 1 juta orang. Untuk menjawab pertanyaan, "apakah daerahku termasuk populasinya tinggi atau rendah di antara 47 daerah," nilai representatif apa yang digunakan?



Gambar 8 : Populasi pada 47 daerah

Pada **Q**, meskipun rata-rata populasi 47 daerah adalah 2,72 juta, hanya 12 daerah yang populasinya melebihi rata-rata.

Jika terdapat pencilan pada data, maka rata-rata akan mudah terpengaruh oleh pencilan tersebut, sehingga tidak sesuai sebagai nilai representatif. Di sisi lain, median dan modus kemungkinan tidak terlalu terpengaruh oleh pengecilan. Oleh karena itu, dalam kasus tersebut, modus dan median dapat digunakan sebagai nilai representatif.

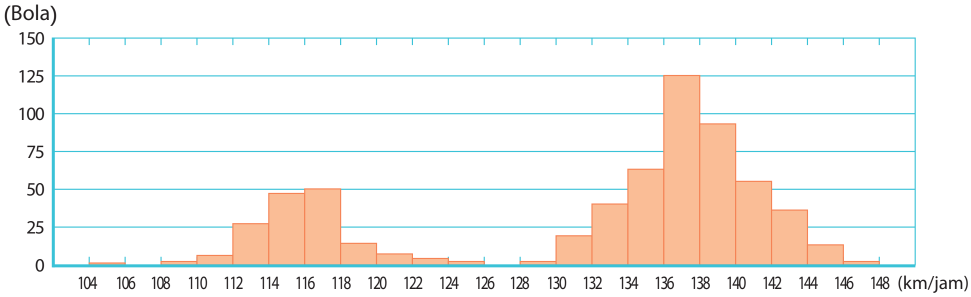
Ketika memikirkan nilai apa yang dapat digunakan sebagai nilai representatif, maka perlu memperhatikan distribusi data dan tujuan penggunaan data.

Soal 1 Pada **Q** ketika menyelidiki "populasi 47 daerah" nilai apa yang harus digunakan sebagai nilai representatif?

Soal 2

Diskusi

Histogram pada Gambar 9 memperlihatkan kecepatan lemparan yang dilakukan seorang atlet dalam pertandingan baseball. Kecepatan tertinggi adalah 147 km per jam, kecepatan terendah adalah 105 km per jam, dan rata-rata kecepatan adalah 131 km per jam.

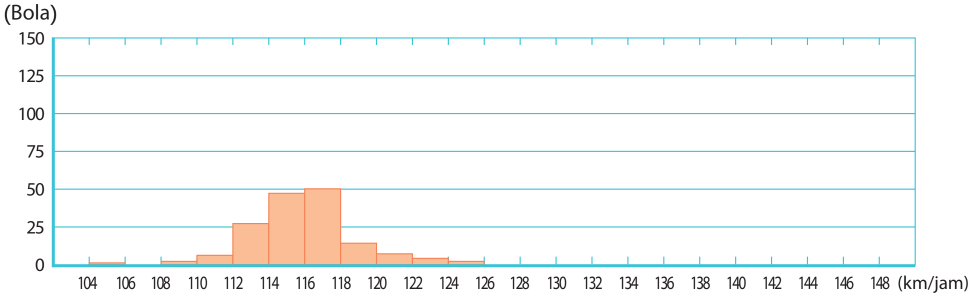


Gambar 9 : Lemparan seorang atlet

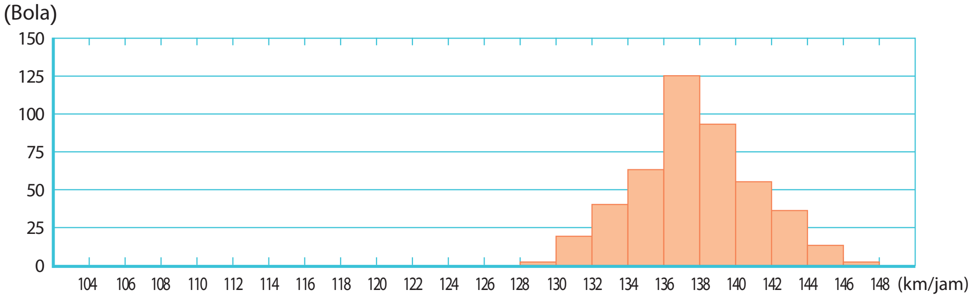
Jika kita ingin menang melawan atlet pelempar ini, berapakah seharusnya kecepatan lemparan kita?

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9, terdapat dua bentuk gunung dalam histogram. Mungkin kelompok-kelompok data dapat disatukan sehingga mempunyai sifat yang berbeda. Dalam hal ini, kita dapat memisahkan data sesuai kebutuhan, sehingga hanya ada satu bentuk gunung. Setelah itu, diselidiki kecenderungan data.

Dalam kasus yang ditunjukkan Gambar 9, kemungkinan ada lemparan pelan dan lemparan cepat. Jika kita pisah data menjadi dua bagian seperti ditunjukkan pada gambar-gambar berikut ini, maka kecenderungan distribusi lebih mudah dilihat.



Gambar 10 : Lemparan Seorang Atlet (Lemparan Pelan)



Gambar 11 : Lemparan Seorang Atlet (Lemparan Cepat)

Bagaimana Membaca Rata-Rata dari Tabel Distribusi Frekuensi

Q Tabel 6 adalah distribusi frekuensi yang dirangkum dari suhu maksimum harian di Jakarta dan Semarang sepanjang bulan Agustus 2013. Berdasarkan tabel tersebut, kota manakah yang terpanas?

Tabel 6 : Suhu Maksimum Harian pada Agustus 2013

Kelas (^{0}C)	Frekuensi (Hari)	
	Jakarta	Semarang
Paling kecil ~ Kurang dari		
28 ~ 30	3	0
30 ~ 32	4	6
32 ~ 34	12	21
34 ~ 36	9	4
36 ~ 38	2	0
38 ~ 40	1	0
Total	31	31





Meskipun kita tidak mengetahui nilai-nilai data sebenarnya, kita dapat menentukan rata-rata pendekatan dari tabel distribusi frekuensi.

Sebagai contoh, pada Tabel 6, terdapat tiga nilai yang masuk dalam kelas paling sedikit 28^{0}C dan kurang dari 30^{0}C di Jakarta. Namun, kita tidak tahu suhu sebenarnya. Jadi, kita dapat mengambil nilai kelas sebagai nilai-nilai yang termasuk dalam kelas tersebut. Oleh karena itu, nilai yang digunakan adalah nilai kelas dan bukan nilai sebenarnya. Selanjutnya, dihitung rata-rata nilai kelas. Untuk menghitung rata-rata dari tabel distribusi frekuensi, maka ikutilah langkah-langkah berikut ini.

Tabel 7 : Suhu maksimum harian di Jakarta pada Agustus 2013

Kelas (^{0}C)	Nilai Kelas (^{0}C)	Frekuensi (Hari)	(Nilai kelas) x (Frekuensi)
Paling kecil ~ Kurang dari			
28 ~ 30	29	3	87
30 ~ 32	31	4	
32 ~ 34	33	12	
34 ~ 36	35	9	
36 ~ 38	37	2	
38 ~ 40	39	1	
Total		31	

① Tentukan nilai kelas.
② Tentukan hasil kali nilai kelas dengan frekuensinya.
③ Jumlahkan semua nilai hasil perhitungan ②.
④ Nilai yang dihasilkan di ③ dibagi dengan frekuensi total untuk mendapatkan rata-rata.

Soal 3

Lengkapilah Tabel 7 di halaman sebelumnya dan hitunglah rata-rata suhu maksimum harian di Jakarta selama bulan Agustus 2013. Selanjutnya, berdasarkan Tabel 6 di halaman 248, hitunglah rata-rata suhu maksimum harian di Semarang selama bulan Agustus 2013.

Soal 4

Rata-rata suhu maksimum harian yang sebenarnya di Jakarta adalah 33,2^{0}C dan di Semarang 32,9^{0}C. Bandingkanlah dengan rata-rata hasil perhitungan di Soal 3.

Sebagaimana kita pelajari di Soal 3 dan Soal 4, meskipun kita menghitung rata-rata berdasarkan tabel frekuensi, namun ternyata hasilnya cukup dekat dengan rata-rata yang kita hitung langsung dari datanya.



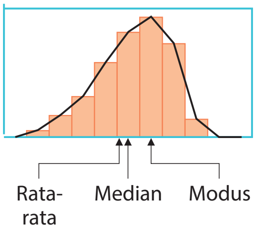
Mengacu pada yang telah kita pelajari sejauh ini, kita dapat memutuskan apa yang ingin kita selidiki, kemudian mengumpulkan data untuk diteliti bagaimana kecenderungannya. Hlm.250



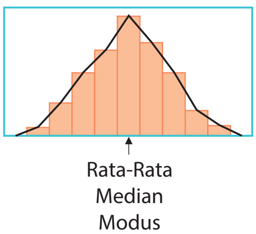
Cermati

Bias Distribusi dan Nilai Representatif

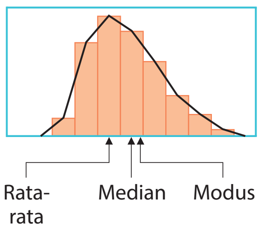
Histogram dan grafik frekuensi garis mengikuti berbagai bentuk tergantung pada bias distribusi data. Posisi nilai representatif dapat dikelompokkan dalam tiga jenis, seperti ditunjukkan pada tabel di bawah ini.



Gambar 1 : Distribusi Condong ke Kanan



Gambar 2 : Distribusi Simetris



Gambar 3 : Distribusi Condong ke kiri

Sangat penting untuk menentukan nilai representatif mana yang paling sesuai kebutuhan dengan mempertimbangkan bentuk histogram.
Sebagai contoh, pendapatan dari seluruh penduduk di suatu negara disajikan dalam histogram yang condong ke kiri, seperti pada Gambar 3. Dalam hal ini, jika kita menilai hanya berdasarkan rata-rata, kesimpulan kita dapat salah tergantung pada kebutuhan. Jadi, perlu mengetahui distribusi keseluruhan data.

2 Menggunakan Data

•Tujuan• Siswa mampu mengumpulkan data di sekitarnya dan mengidentifikasi kecenderungannya.

[Kegiatan Matematika]

Penerapan

1 Tentukan apa yang ingin diselidiki, kemudian pikirkan "pertanyaan" dan "harapan atau ekspektasi."

Tentukan kecenderungan atau sifat-sifat apa yang ingin diselidiki atau bandingkan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan keseharian di sekolah, di rumah, fenomena alam, lingkungan masyarakat, dan sebagainya. Perhatikan apakah dapat mengumpulkan data yang dibutuhkan ketika memutuskan subyek penelitian.

2 Tentukan metode dan aturan pengumpulan data, dan buatlah perencanaan.

Kumpulkan data dengan pengukuran, melakukan survei, atau mencari di buku atau internet.

Catatan Jika mengambil data dari internet, perhatikan reliabilitas data (apakah data dapat dipercaya).

3 Kumpulkan dan susunlah data sehingga mudah diolah.

Pikirkan bagaimana mengorganisasikan data yang telah dikumpulkan untuk mempermudah penyelidikan. Kemudian rangkumlah data dalam tabel dan grafik, serta hitung nilai representatifnya. Kamu dapat menggunakan piranti seperti *spreadsheet*.

4 Bacalah kecenderungan data.

Gunakanlah grafik, tabel, dan nilai representatif untuk menyimpulkan kecenderungan data.

5 Simpulkan dan sajikan temuanmu.

- Rangkumlah metode penyelidikan dan temuanmu menggunakan buku catatan atau dalam makalah laporan. Kamu dapat menambahkan kesanmu. Jika data diambil dari sumber seperti buku tahunan atau internet, pastikan menuliskan sumbernya, misalnya judul buku atau alamat situs.
- Jelaskan temuanmu kepada teman-temanmu dalam kelompok sekelas. Upayakan untuk mudah dipahami. Dengarkanlah pendapat teman-temanmu. Jika diperlukan, lakukan perbaikan bagaimana mengorganisasikan dan menganalisis data.

1 Penggunaan Data [Hlm.246]

Data di bawah ini merupakan skor yang diperoleh dari 15 siswa termasuk Tomi dalam ujian menulis yang terdiri atas 10 soal.

4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

(1) Hitunglah rata-rata, median, modus, dan jangkauan.

(2) Ketika menyelidiki apakah nilai Tomi termasuk tinggi atau rendah dibandingkan teman-temannya, nilai representatif apa yang digunakan sebagai rujukan?



Cermati

Situs yang menjadi Sumber Pengumpulan Data

Berikut ini adalah situs yang dapat dijadikan sumber pengumpulan data.

Badan Pusat Statistik

https://www.bps.go.id/

Pusdatin - Kementerian Pertanian - Pusat Data dan Sistem Informasi ...

pusdatin.setjen.pertanian.go.id/kategori1-42-statistik-pertanian.html

Kementerian Perdagangan - Organisasi - Portal Data Indonesia - data ...

data.go.id/organization/kementerian-perdagangan

Kementerian Perindustrian

www.kemenperin.go.id/

Portal Data APBN - Ministry of Finance - Republic of Indonesia

www.data-apbn.kemenkeu.go.id/

SRV1 PDDIKTI : Pangkalan Data Pendidikan Tinggi

https://forlap.ristekdikti.go.id/

Data Referensi Pendidikan

referensi.data.kemdikbud.go.id/

Kementerian tenaga kerja

naker.go.id/

BAB 7

Soal Ringkasan

Jawaban di hlm.289, 290

Gagasan Utama

1 Nilai manakah yang sesuai digunakan sebagai nilai representatif pada (1) - (3) Jelaskan alasanmu.

(1) Berdasarkan data banyaknya penjualan baju setiap ukuran per tahun, sebuah perusahaan baju akan memutuskan ukuran baju yang mana yang perlu diproduksi lebih banyak pada tahun depan.

(2) Berdasarkan data sebelumnya mengenai hasil pertandingan lari 500 m beregu antara dua tim, buatlah perkiraan tim mana yang akan menang pada pertandingan mendatang.

(3) 15 siswa dalam suatu kelas bermain lempar bola tangan. Hasil lemparannya diukur dan dicatat. Berdasarkan catatan tersebut, selidiki apakah lemparanmu termasuk dalam 7 terbaik.

2 Nyatakanlah bilangan-bilangan signifikan dari nilai pendekatan berikut ini. Berapakah nilai absolut (mutlak) galat terbesar?

(1) 510.000.000 km^2
(luas permukaan Bumi)

(2) 0,0350 mm
(ukuran serbuk sari cemara)

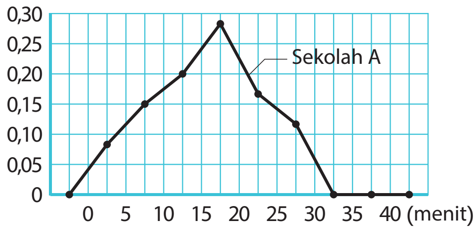
Penerapan

1 Tabel distribusi frekuensi di samping ini merangkum waktu tempuh dari rumah ke sekolah siswa-siswa kelas VII dari Sekolah A dan Sekolah B. Frekuensi relatif untuk setiap interval kelas dari Sekolah A disajikan dengan diagram garis pada gambar di bawah. Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) Tentukan frekuensi relatif untuk setiap kelas di Sekolah B dan gambarlah grafik garis di samping kanan ini.

(2) Apa perbedaan antara dua kumpulan data? Berikan paling sedikit dua perbedaan.

Kelas (menit)			Frekuensi (orang)	
			Sekolah A	Sekolah B
Lebih Kecil		Kurang Dari		
0	~	5	5	4
5	~	10	9	18
10	~	15	12	16
15	~	20	17	12
20	~	25	10	10
25	~	30	7	8
30	~	35	0	8
35	~	40	0	4
Total			60	80

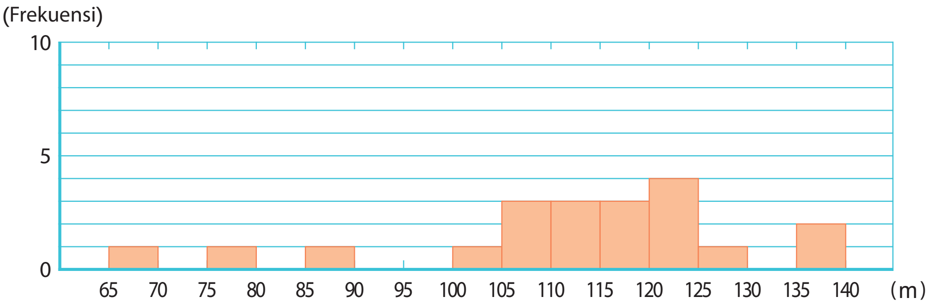


Penggunaan Praktis

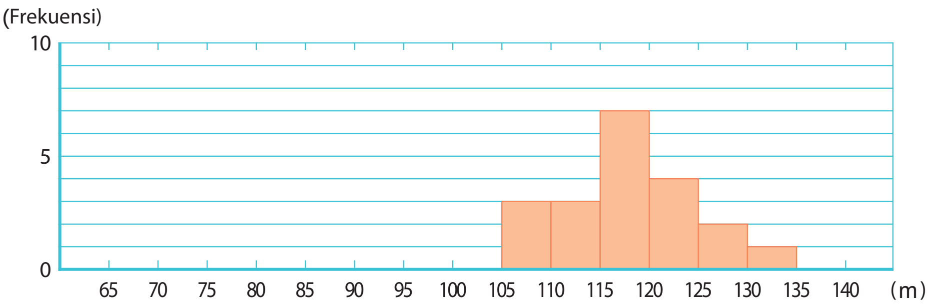
1 Di antara dua pemain A dan B dipilih yang akan diajukan untuk pertandingan lompat ski berikutnya. Histogram berikut ini merangkum data lompatan pada kompetisi yang telah dilakukan selama ini. Jawablah (1) – (3).



Sumber: liputan6.com



Data lompatan pemain A



Data lompatan pemain B

(1) Berdasarkan dua histogram di atas, nampak bahwa banyaknya lompatan kedua pemain ini sama banyak. Hitunglah berapa kali mereka melompat.

(2) Berdasarkan dua histogram tersebut, hitunglah rata-rata jarak lompatan setiap pemain.

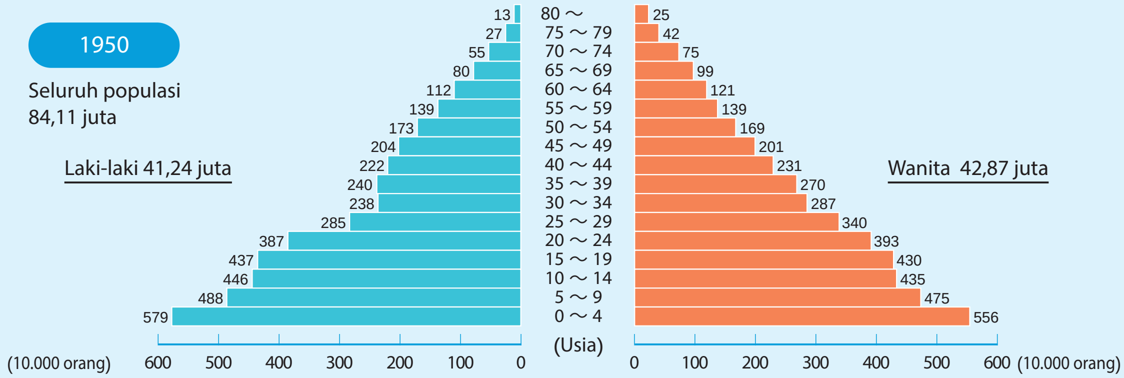
(3) Bandingkanlah dua histogram tersebut. Berdasarkan sifat-sifatnya, jika akan dipilih satu pemain untuk pertandingan berikutnya, siapa yang dipilih? Jelaskan alasanmu dengan membandingkan sifat-sifat dua histogram tersebut.

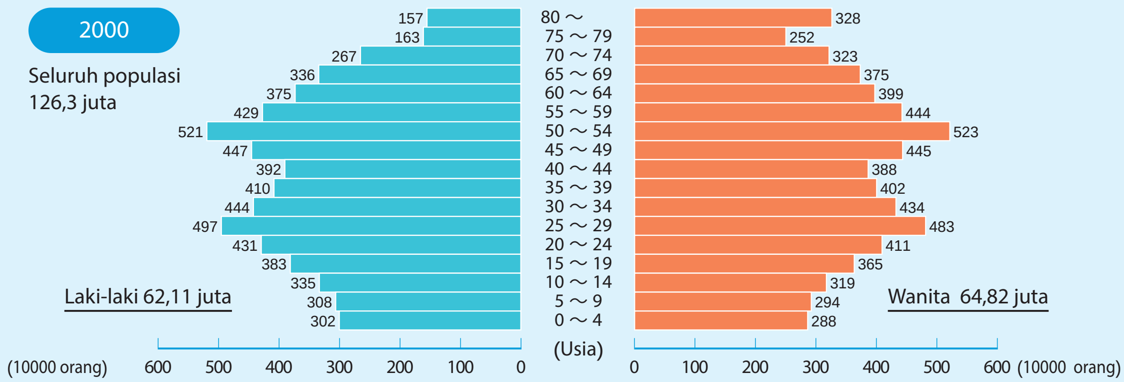
Pendalaman Materi

Piramida Populasi

Histogram di bawah ini menunjukkan populasi berdasarkan kelompok umur di Jepang tahun 1950 dan 2000. Dalam tabel dipisahkan juga berdasarkan jenis kelamin. Histogram di bawah ini disebut "piramida populasi."

Data tahun 1950 menunjukkan 'piramida ekspansif' (melebar ke bawah) disebabkan menurunnya laju kelahiran. Di sisi lain, piramida populasi tahun 2000 merupakan 'piramida konstruktif' (melebar di tengah).





* Berdasarkan Sensus Nasional Kementerian Dalam Negeri dan Komunikasi Jepang.

1. Pada distribusi populasi tahun 1950 dan tahun 2000, bandingkan kelompok usia yang mempunyai frekuensi terbesar.

2. Bandingkanlah rasio populasi usia sampai 14 tahun dengan masing-masing kelompok usia lainnya. Bandingkanlah rasio populasi yang usianya paling sedikit 65 tahun.

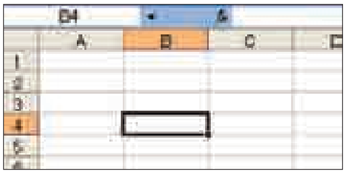
3. Jika laju kelahiran terus menurun, dapatkah kamu perkirakan bagaimana bentuk histogram tahun 2050?

* Populasi keseluruhan dan jumlah total laki-laki maupun perempuan sudah termasuk orang-orang yang usianya belum diketahui

Mari Menggunakan *Spreadsheet*

Kita dapat menggunakan *spreadsheet* ketika mengorganisasikan data atau menggambar histogram berdasarkan tabel distribusi frekuensi.

Spreadsheet terdiri atas kotak-kotak yang disebut sel, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Sebagai contoh sel yang dipilih pada gambar di samping adalah B4.



1 Menyusun Data

Data posisi tangkap penggaris pada halaman 233 dimasukkan dalam *spreadsheet* di samping kanan.

Ketika menomori dan menyusun data berdasarkan nilainya mulai dari yang terkecil, pilih sel A4 – A34 –B4 –B34, klik "Data" → " *Sort*" pada menu, kemudian lakukan "*Sort by*" kolom B (data), dan klik "OK."

Data posisi tangkap penggaris Kelas A (cm)



Catatan Pilih "*Ascending*" ketika mengurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar. Pilih "*Descending*" untuk mengurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil.

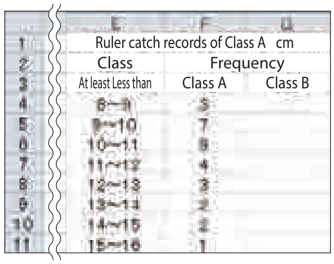
Jika kita susun nilai-nilainya, maka 8,0 berada di paling atas yang merupakan nilai terkecil; 15,5 berada di paling bawah sebagai nilai terbesar.

1 Masukkan data posisi tangkap penggaris siswa Kelas A pada *spreadsheet*, susunlah dalam urutan dari kecil ke besar dan dari besar ke kecil. Berdasarkan data di Q halaman 236, inputkan data posisi tangkap penggaris siswa Kelas B dan susunlah dengan cara yang sama.

2 Membuat Tabel Distribusi Frekuensi dan Grafik

Contoh 1

Seperti ditunjukkan pada tabel distribusi frekuensi data Kelas A pada halaman 238 dapat dibuat dengan menginputkan kata-kata dan bilangan ke dalam sel.

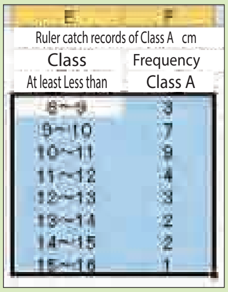


	E	F	G
1	Ruler catch records of Class A cm		
2	Class	Frequency	
3	At least Less than	Class A	Class B
4	8~9	3	
5	9~10	7	
6	10~11	9	
7	11~12	4	
8	12~13	3	
9	13~14	2	
10	14~15	2	
11	15~16	1	

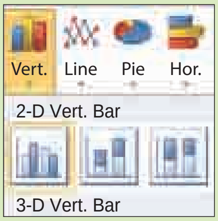
2 Buatlah tabel pada Contoh 1. Inputkan frekuensi kelas B menggunakan tabel yang dibuat di 1 pada halaman sebelumnya.

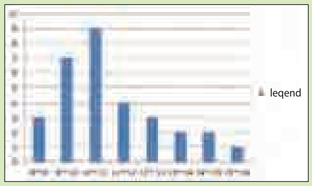
Contoh 2

Buatlah histogram menggunakan tabel distribusi frekuensi yang dibuat di 2.



E	F
Ruler catch records of Class A cm	
Class	Frequency
At least Less than	Class A
8~9	3
9~10	7
10~11	9
11~12	4
12~13	3
13~14	2
14~15	2
15~16	1



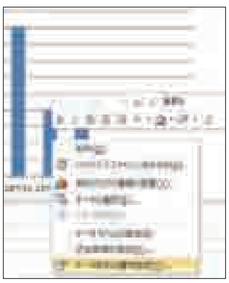


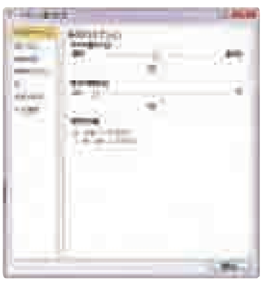
Pilih sel yang akan dibuat histogramnya (E4-F11)

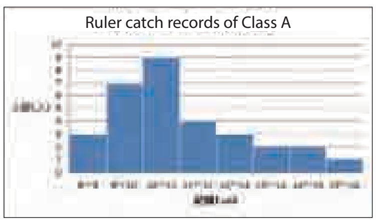
Pilih "insert" ⟶ "Histogram" pada menu.

Grafik terbentuk

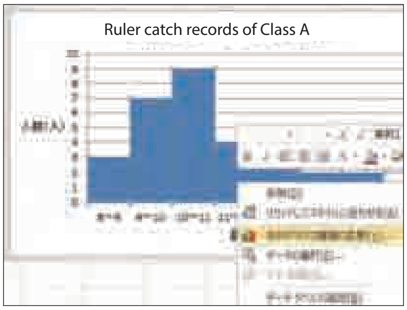
Setelah membuat grafik seperti pada Contoh 2, klik kanan pada grafik, pilih "*Gap Width*" pada "*Series Option*"dalam "*Format data Series*" pilih 0, atau ubahlah format menggunakan piranti grafik. Kemudian, grafik dapat diubah dalam histogram seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

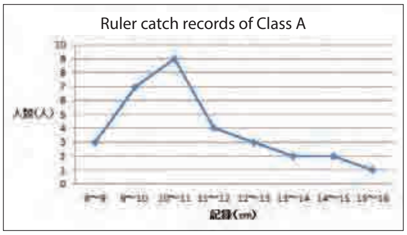






Untuk membuat grafik frekuensi garis dari histogram, klik kanan pada grafik dan pilih "*Line*" pada "*Change Series Chart Type.*"





3 Gambarlah histogram dan grafik frekuensi garis dari data posisi tangkap garis Kelas A. Lakukan hal yang sama untuk data Kelas B.

3 Menentukan Nilai-Nilai Representatif

Terdapat fungsi dalam spreadsheet yang disebut "*function.*" Dengan fungsi ini kita dapat dengan mudah menentukan nilai terbesar, nilai terkecil, rata-rata, median, modus, jumlah, dan sebagainya. Pilih sel untuk memunculkan "*function*", inputkan

= Nama fungsi (sel awal : sel akhir)

Sebagai contoh, untuk data posisi tangkap penggaris di halaman 233, dengan menginputkan seperti di bawah ini, maka nilai-nilai yang dimaksud dapat dihasilkan.

Nilai terbesar	= MAX (B4 : B34)	Nilai terkecil	= MIN (B4 : B34)
Rata-rata	= AVERAGE (B4 : B34)	Median	= MEDIAN (B4 : B34)
Modus	= MODE (B4 : B34)	Jumlah	= SUM (B4 : B34)

4 Pada data posisi tangkap penggaris masing-masing Kelas A dan kelas B, temukan nilai terbesar, nilai terkecil, rata-rata, dan median. Bandingkanlah hasilnya.

Matematika Lanjut

- Halaman untuk Belajar Kelompok -

Pada halaman ini kita akan belajar menyusun dan menyajikan laporan hasil belajar, mengaitkan dengan mata pelajaran lain, dan masalah di sekitar kita. Pilihlah topik bahasan yang menarik dan sesuai minatmu.



Sumber: Dokumen Puskurbuk

Menyajikan Penyelidikan Kita

- Mengorganisasikan Ide Kita -



Menyiapkan laporan hasil belajar dapat membantu kita mengorganisasikan pemahaman dan ide. Dengan menuliskan laporan, kamu dapat menemukan hal baru atau menanyakan yang belum dipelajari. Hal inilah yang paling menarik dari belajar matematika.

Menyiapkan Laporan

1 **Pilihlah topik yang menarik dan ingin diketahui.**

Pilihlah topik bahasan berdasarkan minatmu dalam belajar matematika atau dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, mulailah dengan bertanya pada diri sendiri: Mengapa?" "Bagaimana jika kondisinya diubah?" atau "Saya ingin tahu lebih lanjut". Permasalahan sehari-hari yang menarik perhatian kita juga dapat membantu dalam memilih topik.

2 **Mari membuat perencanaan metode pengumpulan data**

Perlu diperhatikan untuk tidak mengambil kesimpulan sendiri. Kamu harus mengikuti petunjuk berikut ini.

- Lakukan percobaan, pengamatan, dan penyelidikan.
- Lakukan survei.
- Kumpulkan informasi dari buku atau koran yang tersedia di perpustakaan, dan dari internet.
- Pengumpulan data harus direncanakan dengan saksama agar tujuan tercapai.

3 **Kumpulkan informasi, susun, organisasikan, kemudian dianalisis.**

Lakukan analisis terhadap informasi atau data yang telah dikumpulkan. Cobalah untuk mengidentifikasi kecenderungannya. Perhatikan reliabilitas sumber informasi. Kamu dapat menemukan banyak sekali informasi dari internet. Namun, perlu disadari bahwa ada yang tidak dapat dipercaya. Perlu hati-hati dalam memilah dan memilih data.

4 **Organisasikan Idemu.**

Susun dan organisasikan dengan baik metode yang diterapkan dan temuanmu, sehingga kamu dapat berbagi pengetahuan dan nilai-nilai yang menarik bagi teman-temanmu. Kamu tidak perlu terlalu terpaku pada bentuk laporan. Pilihlah bentuk yang paling sesuai dengan media presentasimu, misalnya koran, majalah dinding, atau poster.

Contoh Laporan

Pilihlah tema yang menarik dari pelajaran matematika dan kehidupan sehari-hari.

Tulislah bagaimana kamu tertarik pada topik, keingintahuanmu, mengapa dan bagaimana kamu menuliskan laporan.

Tulislah apa yang ingin kamu selidiki, terutama dugaanmu dan alasannya.

Tanggal, Bulan, Tahun

Tulislah tanggal menulis laporan

Tantangan dari Bentuk-Bentuk Lain

SMP, Kelas VII, Nama

Jika riset dilakukan dalam kelompok, tulislah nama semua anggota.

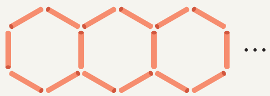
Tergantung pada riset yang dilakukan, tentukan peran dari setiap anggota agar kerja kelompok lebih efisien.

1 Motivasi:

Pada Bab 2, halaman 82 dan 83 kita jelaskan dengan bentuk aljabar banyaknya lidi yang dibutuhkan untuk membuat persegi-persegi bersusun memanjang dengan sisi bersama. Saya ingin tahu jika menggunakan bentuk-bentuk lain selain persegi apakah dapat disajikan dalam bentuk aljabar juga.

2 Subyek yang saya selidiki:

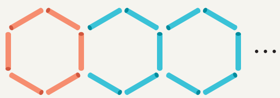
Saya menyelidiki bentuk aljabar tentang banyaknya lidi yang dibutuhkan untuk membuat segi enam beraturan yang tersusun memanjang dengan satu sisi beririsan.



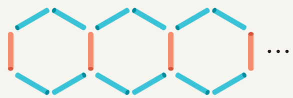
3 Temuan saya:

Saya berusaha menemukan bentuk aljabar dengan tiga cara berbeda

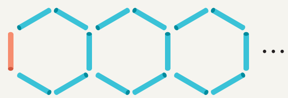
Tulislah cara berpikir atau cara yang kamu terapkan.



1 $6 + 5(n - 1)$



2 $(n + 1) + 4n$



3 $1 + 5n$

Ketika menghitung menggunakan bentuk 1, dan 2, ternyata keduanya menghasilkan hasil akhir yang sama, yaitu bentuk 3. Jadi, ketiga bentuk tersebut hasilnya sama. Dapat disimpulkan bahwa banyaknya lidi yang diperlukan untuk membuat n segienam berurutan seperti di atas adalah $1 + 5n$.

Tulislah gagasanmu berdasarkan penyelidikanmu.

Tulislah apa yang belum dapat kamu temukan dari penelitianmu, jika ada.

Tulislah apa yang memicu penyelidikan lebih lanjut.

Banyaknya lidi yang diperlukan untuk menyusun bentuk-bentuk lain juga dapat diperoleh dengan mudah menggunakan bentuk aljabar.

4 Yang masih belum diketahui:

Sekarang saya membuat poligon beraturan dalam penyelidikan saya. Saya ingin tahu bagaimana menemukan banyaknya lidi yang dibutuhkan untuk membentuk bangun berdimensi tiga dengan menggunakan bentuk aljabar. Jadi, saya ingin melajutkan penyelidikan.

Untuk menemukan banyaknya lidi yang digunakan dalam membentuk kubus menggunakan bentuk aljabar, saya menggunakan benda pejal (benda ruang). Namun, saya tidak dapat membuat bangun berdimensi tiga hanya dengan menggunakan lidi-lidi saja. Saya berusaha memikirkan bagaimana menyajikannya menggunakan persamaan aljabar, namun saya belum berhasil.

5 Komentar:

Jika berhubungan dengan poligon beraturan, maka mudah menghubungkan lidi untuk membuat bangun, sehingga membantu menemukan bentuk aljabar. Namun, jika berhadapan dengan bangun berdimensi tiga, sulit menemukan persamaan aljabar; bahkan menggambarnya pun tidak mudah. Jadi, saya belum berhasil. Lain kali saya akan membuat kubus-kubus tersusun yang beririsan pada salah satu sisinya, kemudian menentukan bentuk aljabarnya.

Buatlah laporanmu mudah dipahami sekilas dengan menggunakan diagram, tabel, grafik, ilustrasi, dan sebagainya.

Tulislah kesulitan yang kamu alami dan langkah yang sudah dilakukan dalam penyelidikan.

Tulislah referensi yang kamu rujuk atau gunakan, jika ada.
Sebagai contoh,
- Pengarang. (tahun). Judul Buku. Penerbit. Hlm.



Presentasikan hasil penyelidikanmu dalam kelompok. Bacalah 'Bagaimana Menyajikan' di halaman 22.

Bagaimana Menyajikan

Penyaji harus:

menyajikan sedemikian hingga orang lain mengerti dengan baik harapan, gagasan, dan pemikiran penyaji.

- Sampaikan secara jelas temuanmu dan apa yang penting untuk disampaikan pada orang lain. Sebelumnya, pikirkan urutan penyampaian.
- Upayakan agar hadirin mudah memahami laporanmu, misalnya dengan membagikan bahan (ringkasan atau laporan) dalam bentuk cetak. Pilihlah kata-kata yang mudah dimengerti, perhatikan volume suara, kecepatan, dan intonasi.
- Bedakan bagian paparan yang merupakan pendapat pribadi dan bagian yang merupakan hasil penyelidikan.



Hadirin harus:

mendengarkan dan berupaya memahami harapan, gagasan, dan temuan penyaji.

- Berusaha memahami tujuan dan isi paparan.
- Memanfaatkan kata-kata kunci yang diberikan dan cara presenter merangkum data sebagai referensimu.
- Perhatikan bagaimana presenter menjelaskan grafik dan gambar serta memaknainya.
- Pikirkan, kemudian catat apabila kamu mempunyai pendapat yang sama atau berbeda.
- Sampaikan jika ada pertanyaan.



Mari Menyelidiki

Pilihlah salah satu topik berikut yang menarik bagimu. Lakukan penyelidikan dan susunlah laporannya.

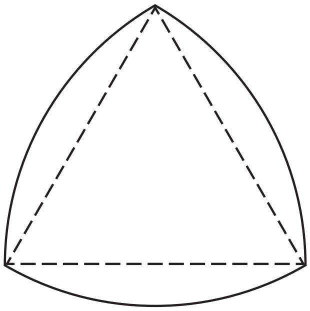
Mengapa Penutup Lobang Got Tidak Jatuh?



Di seluruh dunia, hampir semua penutup got bentuknya lingkaran. Mengapa tutup got tidak jatuh ketika bentuknya lingkaran? Marilah kita selidiki berdasarkan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk:

Gambar di samping ini namanya segitiga Reuleaux. Bangun ini dibentuk oleh tali busur lingkaran dengan jari-jari sama dan berpusat di titik sudut segitiga. Bangun ini memiliki sifat yang sama dengan lingkaran, sehingga dapat digunakan sebagai bentuk tutup got karena tidak akan jatuh.



Mencermati Pola

Di Jepang dan di Indonesia ditemui pola-pola tradisional pada kimono atau batik. Kawung adalah salah satu corak batik berupa pengulangan motif pada kain.

Seorang pelukis dari Netherland yang bernama Maurits Cornelis Escher (1898-1972) menemukan pola artistik berulang seperti ditunjukkan pada gambar di samping ini. Gambar tersebut memperlihatkan pola berulang di berbagai sisi. Pola apakah yang berulang?



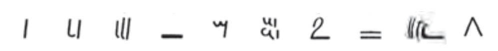
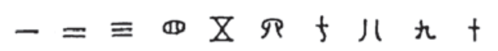
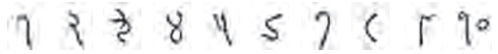
Membatik
Sumber: Dokumen Puskurbuk



Pegasus
Sumber: https://www.wikiart.org/en/m-c-escher/pegasus-no-105-1959

Berbagai Bilangan di Dunia

Bilangan yang kita gunakan sekarang, seperti 1, 2, 3, 4, 5, …, dipakai di seluruh dunia. Dengan demikian, kita dapat belanja di luar negeri meskipun kita tidak dapat mengerti bahasa yang digunakan. Tahukah kamu bahwa dahulu banyak sistem bilangan yang digunakan.

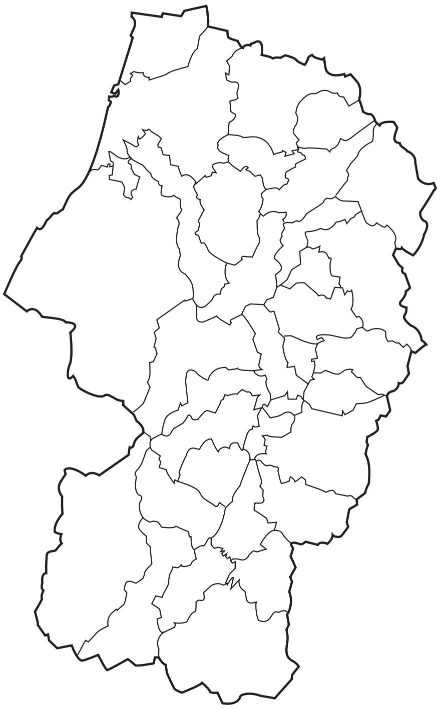
SM	3200	Angka Mesir	
	2400	Angka Babilonia	
	600	Angka Romawi	I II III IIII V VI VII VIII VIIII X
	600	Angka Yunani	I II III IIII Γ ΓI ΓII ΓIII ΓIIII Δ
	200	Angka Cina	
M	950	Angka India	

Di Mesir, gambar digunakan sebagai lambang bilangan. Tebaklah, gambar berikut ini menyajikan bilangan berapa!



Paling Sedikit Berapa Warna Kita Butuhkan untuk Mewarnai Peta?

Komputer membuktikan bahwa 4 warna cukup untuk mewarnai peta serumit apapun. Benarkah cukup 4 warna untuk mewarnai peta? Warnailah peta di samping ini hingga dua daerah yang berdampingan diwarnai dengan warna berbeda.



Komachizan

1 Hitunglah.

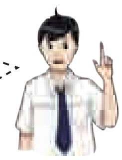
(1) $1 + 23 - 4 + 5 + 6 + 78 - 9 = \square$

(2) $-123 - 4 + 5 \times 6 \times 7 + 8 + 9 = \square$

Komachizan adalah jenis perhitungan, dengan menyisipkan tanda seperti +, −, ×, :, dan ( ) sehingga hasilnya sama dengan 100.



Nama "Komachizan" berasal dari Komachi Onono, nama seorang penulis puisi wanita yang hidup pada era Heian, Jepang.



2 Lengkapilah perhitungan Komachizan berikut ini dengan mengisi kotak dengan simbol +, −, ×, : .

(1) $-1 + 2 \square 3 + 4 + 5 + 6 \square 78 + 9 = 100$

(2) $1 + 2 \square 3 + 4 \times 5 - 6 + 7 + 8 \square 9 = 100$

(3) $123 \square 45 \square 67 \square 89 = 100$

(4) $1 + 2 \square 3 + 4 + (5 \square 6 + 7 \square 8) \square 9 = 100$

Sekarang sudah lebih dari 100 contoh ditemukan.



Buatlah contoh-contoh Komachizan yang lain.

Persegi Ajaib

1 Hitunglah jumlah tiga bilangan dalam setiap garis vertikal, horisontal, dan diagonal pada gambar di samping ini.

2	−3	4
3	1	−1
−2	5	0

Seperti ditunjukkan pada gambar di samping, menjumlahkan setiap baris secara vertikal, horisontal, dan diagonal dalam kotak disebut '*Maho-jin*'.

Gambar dinding di samping kanan ini merupakan contoh persegi ajaib berukuran 4 × 4. Persegi ajaib tersebut dirancang sedemikian hingga jumlah total dalam setiap baris, kolom, dan diagonal adalah 34 ketika persegi bergambar diisi dengan bilangan yang sesuai.

14	1	12	7	= 34
11	8	13	2	= 34
5	10	3	16	= 34
4	15	6	9	= 34
= 34	= 34	= 34	= 34	= 34

2 Lengkapilan persegi ajaib berikut ini dengan bilangan yang sesuai.

−1		3
	2	
		5

		−2
0	−5	2

−9			5
4	1		−6
		6	
2	3		−4

3 Marilah kita membuat persegi ajaib menggunakan bilangan dalam ( ).

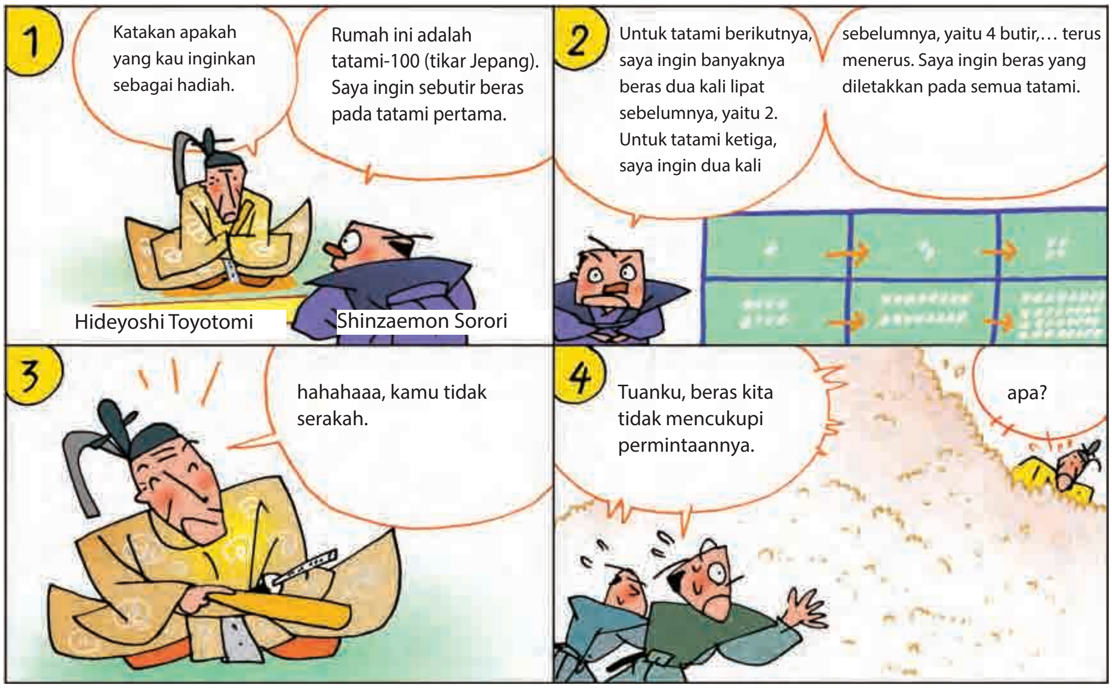
(−4, −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, 4)

(−6, −4, −2, 0, 2, 4, 6, 8, 10)



Kesalahan Besar Hideyoshi

Cerita tentang pangkat sempurna



1 Mulai dari tatami pertama, marilah kita memahami bagaimana menemukan berapa butir beras yang diletakkan di atas masing-masing tatami.

Tatami	Banyaknya Beras (butir)
pertama	-------------- 1
kedua	-- $1 \times 2 = 2$
ketiga	-- $2 \times 2 = 2^2$
keempat	-- $2^2 \times 2 = 2^3$
kelima	-- □ $\times 2 =$ □
keenam	-- □ $\times 2 =$ □
⋮	⋮
ke-n	-------------- □
⋮	⋮
ke-100	-------------- □

Banyaknya beras meningkat dua kali lipat, yang dapat dinyatakan sebagai 2 pangkat n. Tentukanlah hubungan antara banyaknya tatami dan n.

ke-3 ··· 2^2
ke-4 ··· 2^3
ke-5 ··· $2^{□}$

2 Temukan jumlah beras dari tatami pertama sampai tatami terakhir, kemudian nyatakanlah dalam bentuk aljabar.

Jumlah Tatami		Banyaknya beras		
2 tatami	---------	$1+2$	$= 3$	$= 2^2 - 1$
3 tatami	---------	$1+2+2^2$	$= 7$	$= 2^3 - 1$
4 tatami	---------	$1+2+2^2+2^3$	$= 15$	$= \square - 1$
5 tatami	---------	$1+2+2^2+2^3+2^4$	$= \square$	$= \square - 1$
6 tatami	---------	$1+2+2^2+2^3+2^4+2^5$	$= \square$	$= \square - 1$
⋮		⋮		⋮
ke-n	---------	$1+2+2^2+2^3+ \dots +2^{n-1}$	□□	$= \square - 1$

3 Dari hasil hitungan di atas, nyatakanlah banyaknya beras.

4 Bandingkan banyaknya beras yang dijanjikan Hideyoshi dengan banyaknya beras sebenarnya.



1. Hitunglah banyaknya butir beras yang beratnya 100 g. Berdasarkan hasil hitunganmu, tentukan ada berapa butir beras yang beratnya 1 kg.

2. Pada tahun 2013, banyaknya panen adalah 8.610.000 ton atau sama dengan 8.610.000.000 kg. Dari data ini, hitung hasil panen sama dengan berapa butir beras.

3. Ketika menghitung banyaknya butir beras dari 100 tatami, berdasarkan bentuk aljabar pada nomor 3, maka diperoleh 12676506002282295014967032053
75, kira-kira sama dengan 1268×10^{27}. Bandingkanlah dengan banyaknya beras yang diperoleh dari hitungan 2. Jelaskan alasan kesalahan besar Hideyoshi.

Menghitung Luas Bangun Tidak Beraturan

Marilah kita menemukan cara bagaimana menghitung luas bangun tidak beraturan seperti pada gambar di samping kanan ini.



Daerah Istimewa Yogyakarta



1 Hitunglah luas provinsi di atas dengan cara sebagai berikut.

1. Gambar ulang peta Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan spidol pada kertas tebal.
2. Potong luasan peta, kemudian timbanglah.



Hitunglah luas daerah tempat tinggalmu dengan menggunakan cara yang sama.



3. Dengan menggunakan kertas tebal yang sama dengan di 1, potonglah sebuah persegi yang setara dengan skala 5 km. Timbanglah kertas tersebut.
4. Tentukan luas provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan hasil penimbangan di 1 dan 3.

2 Luas provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah 3.186 km^2. Bandingkan dengan hasil hitungan di 1 .

3 Metode apa yang diterapkan di 1 ?

Menghitung Jari-jari Jalan Melingkar

Pada jalan yang melingkar, kita menemukan rambu lalu lintas berupa tulisan R = 600. Rambu tersebut menunjukkan bahwa tikungan menyerupai tali busur berjari-jari 600 m.



Sumber: otomotif.kompas.com

1 Peta berikut ini menunjukkan jalan tol Cipularang yang menghubungkan Jakarta dan Bandung. Pada KM 90 – 100 terdapat tikungan melingkar. Marilah kita temukan jari-jari tikungan tersebut menggunakan cara berikut ini.

1. Kita tetapkan lingkaran berpusat di O dan melalui tiga titik A, B, dan C.
2. Hitung jari-jari OA.
3. Dengan skala $\frac{1}{10.000}$, hitunglah jari-jari tikungan.



☞ Cermati jalan tikungan di sekitar tempat tinggalmu dengan menggunakan peta. Hitunglah jari-jari tikungan, kemudian bandingkan dengan jari-jari tikungan yang tertera pada rambu di jalan tersebut.

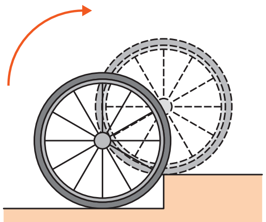
Kursi Roda dan Tangga

Masih banyak ditemukan bangunan yang tidak ramah terhadap kaum disabilitas. Misalnya, dengan adanya tangga antar ruang dan tidak ada jalan untuk kursi roda. Perlu tenaga besar untuk naik tangga menggunakan kursi roda, bahkan dalam beberapa kasus tidaklah mungkin menaiki tangga tinggi menggunakan kursi roda.

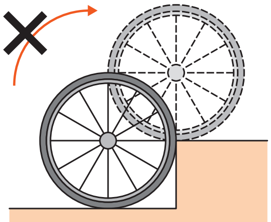


Sumber: Dokumen Puskurbuk

Masih mungkin menaiki tangga dengan kursi roda apabila tinggi satu tangga kurang dari $\frac{1}{4}$ garis tengah roda, dan tergantung pada besarnya tenaga yang digunakan. Sangat sulit untuk menaiki tangga yang lebih tinggi dari itu, dan secara teknis, tidak mungkin menaiki tangga dengan ketinggian lebih dari $\frac{1}{2}$ garis tengah roda.

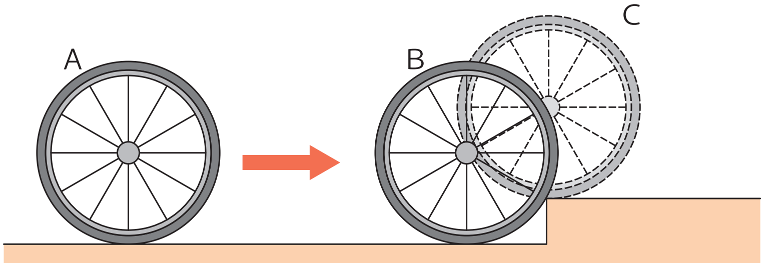


Tinggi satu tangga kurang dari $\frac{1}{4}$ garis tengah roda.



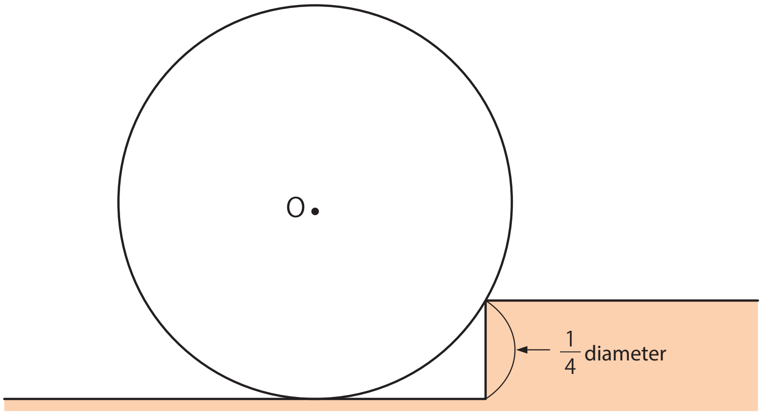
Tinggi satu tangga lebih dari $\frac{1}{2}$ garis tengah roda.

Seperti ditunjukkan pada gambar berikutnya, ketika roda bergerak pada permukaan datar dari A ke B, maka roda berputar ke arah horisontal. Ketika naik dari titik B ke titik C, bagaimana pergerakannya? Marilah kita perhatikan pertanyaan 1 dan 2.

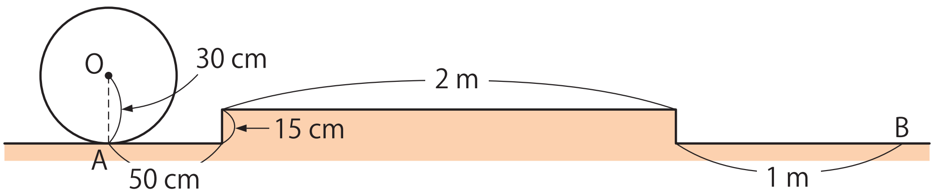


1 Bagian roda yang manakah yang tidak bergerak ketika roda naik dari titik B ke C?

2 Marilah kita perkirakan berapa kali roda perlu berputar dari ujung tangga dengan tinggi $\frac{1}{4}$ garis tengah agar dapat naik? Gambarlah lingkaran yang naik satu tangga, dan hitunglah sudut rotasinya.



3 Pada jalan yang dilalui (pada gambar berikut ini), ketika roda bergerak dari A ke B, bagaimana pusat lingkaran bergerak? Gambarlah lintasan pusat lingkaran.



Besar sekali tenaga yang diperlukan agar roda menaiki tangga. Karena kursi roda memiliki empat roda, garis tengah roda depan dan belakang berbeda, maka kita memerlukan lebih banyak tenaga dari yang kita duga.

Inovasi apa yang dilakukan institusi publik dan dinas perhubungan agar fasilitas umum ramah terhadap pengguna kursi roda? Pikirkanlah.


Sumber: pu.go.id

Sejarah π

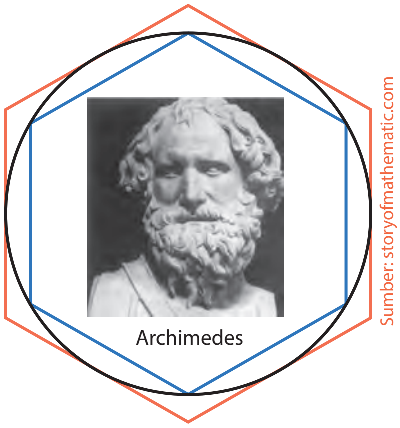
Manusia telah berusaha mencari rasio keliling dengan garis tengah lingkaran π sejak 4000 tahun yang lalu.

Sekitar 2000 SM, orang-orang Babilonia menggunakan 3 atau $\frac{25}{8}$ Pada saat yang hampir bersamaan, orang-orang Mesir menggunakan $\frac{256}{81} = 3,16049$ ....

Orang yang pertama kali menemukan nilai yang cukup dekat dengan π yang sekarang digunakan adalah Archimedes (287 - 212 SM). Archimedes menemukan nilai π dengan menggunakan sifat-sifat garis keliling lingkaran yang dibatasi oleh dua segi enam beraturan. Keliling lingkaran lebih dari keliling segi enam dalam dan kurang dari keliling segi enam luar.

Kemudian dia menemukan nilai π dengan meningkatkan banyaknya segi poligon, mulai dari segi enam, segi delapan, sampai segi 96.

Hasil hitungannya menunjukkan $3 < \pi < 3$. Hasilnya dikonversikan ke desimal menjadi 3,1408 ....



Untuk heksagon biasa adalah

$3 < \pi < 3,464$...

Simbol "π" yang menyatakan konstanta lingkaran diambil dari huruf Yunani "*perimetros*". Ludolph (1540-1610) dari Kerajaan Belanda menggunakan hampir seluruh waktu hidupnya meningkatkan jumlah sisi poligon untuk menghitung π, dan dapat menemukan 35 tempat desimal. Dia menggunakan cara yang sama dengan cara Archimedes.

(Gambar lingkaran dan segi enam, Teks dalam gambar "Archimedes" "untuk segi enam beraturan, $3 < \pi < 3,464$ ..")

Di Jepang, pada era Edo, matematika asli Jepang 'Wasan' dikembangkan, dan beberapa orang mulai menghitung nilai π. Takakazu Seki (sekitar 1640 - 1708) menemukan sampai 10 desimal menggunakan poligon segi 131072. Selanjutnya, Katahiro Takebe (1664 - 1739) menemukan sampai 41 tempat desimal.



Takakazu Seki

Dia menggali matematika sendiri dan mengembangkan 'Wasan' (Matematika Jepang)

Sejak Abad ke-17, rumus untuk menemukan nilai π telah ditemukan menggunakan jumlahan dan perkalian bilangan-bilangan yang tak terhingga terus-menerus tanpa berhenti. Salah satu rumusnya adalah sebagai berikut.

$$\frac{\pi}{4} = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \cdots$$

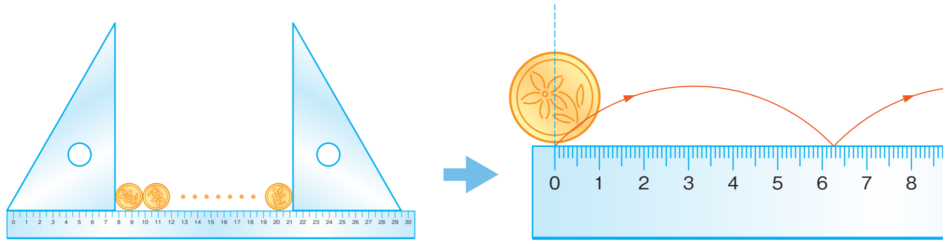
Rumus di atas tidak membantu menemukan nilai akurat π berapapun panjang hitungan. Namun, rumus di atas memberikan kontribusi pada penemuan cara-cara lain yang lebih efektif, sebagai contoh berikut ini.

$$\frac{\pi^2}{4} = \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} + \cdots$$

Pada tahun 1946, nilai phi dihitung sampai 620 empat desimal.

Komputer mulai muncul pertengahan abad 20 dan perhitungan π maju dengan cepat. 10 trilyun digit telah ditemukan dari seseorang di daerah Nagano menggunakan komputer yang dirakit sendiri.

1 Hitung garis tengah dan keliling lingkaran uang logam. Seberapa akurat nilai yang diperoleh?



① Ukurlah garis tengah uang logam. Letakkan 10 uang logam yang sama pada sebuah garis. Hitunglah garis tengah seluruh uang logan kemudian bagilah dengan 10.

② Hitunglah keliling satu uang logam. Gelindingkan uang logam 3 sampai lima kali, hitunglah rata-rata garis tengah hasil hitungan tersebut.

Carilah informasi di buku-buku dan internet tentang sejarah dan cara penghitungan π. Hitunglah π dengan mengacu pada salah satu cara tersebut.

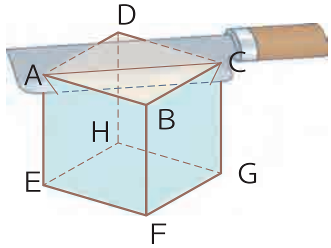


Sumber: Dokumen Puskurbuk

Penampang Melintang Kubus yang Dipotong Bidang Datar

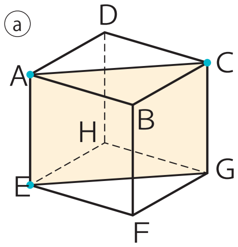
Tingkatkan

Hanya ada satu bidang yang melalui tiga titik tidak segaris. Berdasarkan hal tersebut, perhatikan bentuk permukaan ketika sebuah kubus dipotong oleh bidang datar.



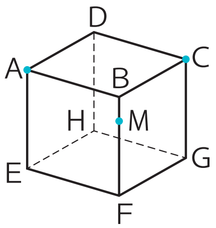
Kubus dipotong melalui garis AC. Seperti yang ditunjukkan pada gambar ⓐ , bentuk permukaan berupa empat persegi panjang jika dipotong melalui A, C, dan E.

ⓐ

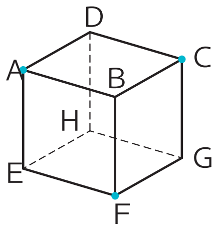


1 Potonglah kubus melalui titik-titik A dan C dan juga titik M, F, dan N berturut-turut pada gambar ⓑ, ⓒ, dan ⓓ. Bagaimana bentuk bidang potongnya?

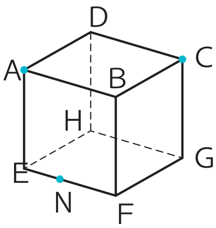
ⓑ Titik M pada Rusuk BF



ⓒ Titik F



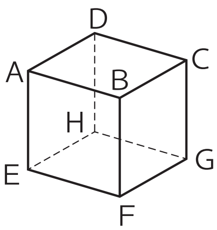
ⓓ Titik N pada Rusuk EF



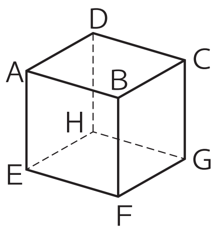
Mari kita perhatikan kasus ketika memotong berbagai jenis permukaan kubus.

2 Bagaimanakah cara memotong permukaan kubus agar diperoleh bangun datar pada e, f, g, dan h. Gambarlah garis-garis potongnya pada gambar kubus di bawahnya.

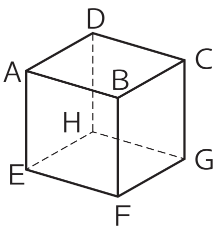
ⓔ Persegi



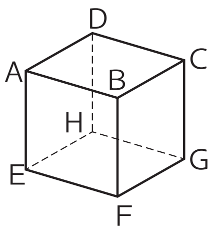
ⓕ Belah Ketupat



ⓖ Segilima Beraturan



ⓗ Segienam Beraturan



Hitunglah.

1 Penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

(1) $42 + 21$ (2) $36 + 58$ (3) $76 + 49$

(4) $57 - 34$ (5) $73 - 46$ (6) $41 - 34$

2 Perkalian dan pembagian bilangan bulat.

(1) 12×7 (2) 58×5 (3) 6×98

(4) 24×36 (5) $700 : 40$ (6) $54 : 9$

(7) $91 : 13$ (8) $252 : 63$ (9) $4800 : 600$

3 Penjumlahan dan pengurangan bilangan desimal.

(1) $4{,}7 + 3{,}2$ (2) $3{,}6 + 2{,}7$ (3) $2{,}6 + 9{,}4$

(4) $8{,}7 - 5{,}4$ (5) $7{,}4 - 2{,}6$ (6) $5 - 0{,}4$

4 Perkalian dan pembagian bilangan desimal.

(1) $3{,}4 \times 8$ (2) $4 \times 2{,}7$ (3) $3{,}2 \times 1{,}9$

(4) $4{,}2 : 7$ (5) $5{,}4 : 0{,}9$ (6) $7{,}8 : 2{,}6$

5 Penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan.

Konversikan ke dalam faktor pembagi bersama

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{4} = \frac{2}{12} + \frac{9}{12} = \frac{11}{12}$$

(1) $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$ (2) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5}$

(3) $\frac{5}{12} + \frac{1}{7}$ (4) $\frac{3}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2}$

(5) $\frac{7}{8} - \frac{3}{8}$ (6) $3 - \frac{5}{6}$

(7) $\frac{11}{5} - \frac{11}{9}$ (8) $\frac{4}{5} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$

6 Perkalian dan pembagian bilangan pecahan.

Reduksi

$$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{3 \times 4}{8 \times 5} = \frac{3}{10}$$

(1) $\frac{7}{8} \times 2$ (2) $\frac{2}{7} \times \frac{1}{4}$

(3) $\frac{5}{12} \times \frac{4}{5}$ (4) $\frac{3}{4} \times \frac{8}{9}$

(5) $\frac{4}{5} : 8$ (6) $\frac{2}{3} \times \frac{1}{15}$

(7) $\frac{2}{5} : \frac{2}{7}$ (8) $\frac{7}{8} : \frac{21}{16}$

BAB 1 Bilangan Positif dan Negatif

1 Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut Ini.

(1) Bandingkanlah bilangan-bilangan berikut dengan menggunakan tanda pertidaksamaan.

$-3, -7, +2$

(2) Tulislah semua bilangan bulat yang kurang dari nilai mutlak 2.

2 Hitunglah.

(1) $(+5) + (-12)$ (2) $(-7) + (-11)$ (3) $(-4) - (+13)$

(4) $(-5) - (-9)$ (5) $(+\frac{2}{3}) - (-\frac{1}{4})$ (6) $3{,}5 - 7{,}2$

(7) $-6 + (-3) - (-2)$ (8) $3 - 12 + 6 - 2$ (9) $-\frac{3}{4} + (-\frac{5}{6}) + \frac{5}{12}$

3 Hitunglah.

(1) $(+7) \times (-5)$ (2) $(-1{,}5) \times 8$ (3) $(-\frac{2}{3}) \times (-\frac{2}{5})$

(4) $-2{,}5 \times 7 \times (-4)$ (5) -2^4 (6) $(-54) : (-6)$

(7) $\frac{9}{4} : (-\frac{3}{8})$ (8) $45 : (-9) \times 6$ (9) $8 : (-\frac{3}{4}) \times (-\frac{3}{5})$

4 Hitunglah.

(1) $4 + (-3) \times 9$ (2) $-\frac{1}{4} - (-2) : 4$ (3) $27 : \{-3 - (-6)\}$

(4) $-3^2 \times 4$ (5) $9 : (-6)^2$ (6) $3 \times (-\frac{1}{2})^2 : (-6)$

(7) $(-5) \times 2 - (-12) : 4$ (8) $\frac{5}{8} - (-\frac{3}{4})^2$ (9) $\frac{5}{6} \times (-3) - 2 : \frac{4}{7}$

(10) $-6^2 : \{(-8) - 4\} \times \frac{1}{9}$ (11) $(\frac{8}{7} - \frac{4}{3}) \times 21$ (12) $2{,}3 \times (-8) + 2 \times (-2{,}3)$

5 Pada tabel di samping ini, baris atas menunjukkan banyaknya pengunjung perpustakaan dari Senin sampai Jumat. Baris bawahnya menunjukkan banyaknya pengunjung hari Rabu sebagai titik acuan.

	Sn	Sl	Rb	Km	Jm
Banyaknya pengunjung perpustakaan	116	129	120	108	137
Banyaknya pengunjung dengan Rb sebagai titik acuan	–4	ⓐ	0	ⓑ	+17

(1) Berapakah nilai ⓐ dan ⓑ?

(2) Hitunglah rata-rata kunjungan selama lima hari.

BAB 2 Bentuk Aljabar, Kalimat Matematika

1 Sederhanakanlah.

(1) $b(-2) \times a$ (2) $x \times x \times 3 \times y$ (3) $(a + b) : 7$ (4) $4 \times x - y : 5$

2 Nyatakanlah besaran dengan bentuk aljabar.

(1) Hitunglah kembalian yang diterima ketika membayar 10.000 rupiah untuk membeli kue yang harganya x rupiah sepotong.

(2) Hitung waktu yang dibutuhkan untuk pergi-pulang dengan berjalan kaki berjarak a m dengan kecepatan 70 m per menit ketika pergi dan 60 m per menit ketika pulang.

3 Hitunglah.

(1) Berapakah nilai $x^2 + 3$ jika $x = -4$

(2) Berapakah nilai $4x - 2y$ jika $x = -2, y = 3$

4 Sederhanakanlah.

(1) $4a - 7a$ (2) $-1,2x - 4,9x$ (3) $\frac{1}{3}x - \frac{3}{4}x$

(4) $3x - 5 - 8x + 6$ (5) $-0,7a + 0,3 - 0,3a - 1,2$ (6) $(7x - 11) + (5x - 1)$

(7) $(\frac{1}{4}x - \frac{3}{7}) + (-\frac{3}{4}x - \frac{5}{7})$ (8) $(-6a + 1) - (5 - 2a)$

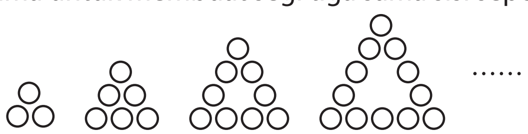
(9) $(-\frac{1}{2}x + 9) - (\frac{2}{3}x - 2)$ (10) $(2y - 5) \times (-4)$

(11) $9x : (-\frac{5}{3})$ (12) $(12x - 18) : 6$

(13) $5(a - 3) + 3(-2a + 7)$ (14) $-(2x + 3) - 3(5x - 6)$

(15) $\frac{1}{3}(6x - 9) - \frac{3}{4}(12x + 4)$ (16) $2(6a - 3) - (10 - 5a) : 5$

5 Jawablah pertanyaan berikut ini yang berkaitan dengan penyusunan kerikil berukuran sama untuk membuat segi tiga sama sisi seperti ditunjukkan di bawah ini.



(1) Berapa banyak kerikil yang diperlukan jika kita membuat segitiga dengan 8 kerikil di setiap sisi?

(2) Berapa banyak kerikil jika kita menyusun segitiga dengan sisi masing-masing terdiri atas a butir kerikil?

BAB 3: Persamaan Linear

1 Nyatakanlah hubungan antara besaran-besaran berikut menggunakan simbol persamaan atau pertidaksamaan.

(1) Sebanyak 38 lembar kertas lipat dibagikan pada 5 orang, masing-masing mendapatkan x lembar, tersisa 3 lembar.

(2) Kembalian yang diterima ketika membayar 50.000 rupiah untuk membeli barang yang harganya x rupiah dengan potongan harga 20%.

2 Selesaikanlah persamaan berikut ini.

(1) $4x + 7 = 15$ (2) $5x - 9 = 6$ (3) $8x - 2 = 9x$

(4) $2x - 7 = 5x + 11$ (5) $-x + 22 = 2x + 7$

(6) $-2x - 3 = 5x + 18$ (7) $17 - 5x = -9x - 13$

(8) $12 : x = 8 : 6$ (9) $5 : 4 = x : 18$

3 Selesaikanlah persamaan berikut ini.

(1) $6x - 4(x - 7) = 18$ (2) $3x + 9 = 5(2x - 3) - 4$

(3) $2{,}7x + 0{,}8 = 1{,}5x - 1{,}6$ (4) $0{,}32x - 1{,}4 = 0{,}4x - 0{,}68$

(5) $\frac{2}{5}x - 2 = \frac{x}{3}$ (6) $\frac{1}{2}(x - 2) = \frac{5}{6}(x - 4)$

(7) $\frac{2}{3}x - \frac{3}{4} = \frac{5}{6}x + \frac{1}{4}$ (8) $\frac{5x - 4}{3} = \frac{x + 2}{2}$

(9) $\frac{2x - 14}{3} = \frac{x + 2}{2} + 3x$ (10) $4 : 6 = (x - 5) : 9$

(11) $2 : 5 = (x - 2) : (x + 7)$ (12) $\frac{1}{2}x - 3 : \frac{1}{3}x + 1 = 3 : 5$

4 Berapakah a jika x adalah -3 dan $3(x - 1) - 2a = 4$?

5 Saya membeli 5 apel dan 4 pisang dengan harga total 15.000 rupiah. Berapa harga sebuah apel dan pisang, jika harga sebuah apel 600 rupiah lebih mahal dari harga sebuah pisang?

6 Kita akan meletakkan sejumlah bola pada kotak-kotak yang tersedia. Jika setiap kotak diisi 90 bola, maka tersisa 7 bola. Jika setiap kotak diisi 100 bola, maka terakhir hanya berisi 7 bola. Berapa banyak bola?

7 Sebelum memberikan pupuk cair pada tanaman, maka perlu diencerkan dengan air. 150 mℓ pupuk cair harus diencerkan dengan menambahkan 250 mℓ air. Jika kita mempunyai 78 mℓ pupuk cair, berapa air yang diperlukan untuk mengencerkan?

BAB 4: Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

1 Untuk soal (1)-(3) nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Manakah yang nilai y berbanding lurus dengan x? Mana nilai y yang berbanding terbalik dengan x?

(1) Harga total x buah pensil yang masing-masing harganya 8.000 rupiah.

(2) Jika kita menggunakan 10 liter bensin x liter per jam, maka akan bertahan sampai y jam.

(3) Keliling segitiga sama sisi adalah y cm, salah satu sisi panjangnya x cm.

2 Jawablah pertanyaan berikut ini.

(1) y berbanding lurus dengan x, dan ketika $x = -2$, $y = -8$. Nyatakanlah y dalam x dengan menggunakan persamaan. Hitunglah nilai y jika $x = -3$.

(2) y berbanding terbalik dengan x, dan ketika $x = 6$, $y = -2$. Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan. Hitunglah nilai y ketika $x = -4$.

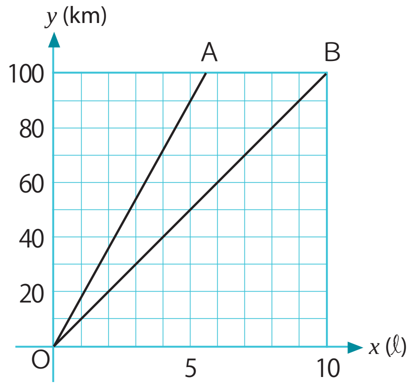
3 Jika kita mengendarai mobil dari kota A ke B, maka perlu waktu 3 jam dengan kecepatan 40 km per jam. Jawablah pertanyaan berikut ini jika waktu tempuh y jam mengikuti jalan yang sama dengan kecepatan x km per jam.

(1) Nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan.

(2) Berapa waktu tempuhnya (jam dan menit) jika kecepatannya 50 km per jam.

(3) Berapa kecepatannya agar sampai di tujuan dalam waktu 2 jam?

4 Gambar di samping ini memperlihatkan hubungan antara penggunaan bensin dan jarak yang ditempuh dengan kecepatan tetap. Jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Berapa jauh jarak yang ditempuh mobil menggunakan 1 ℓ bensin?

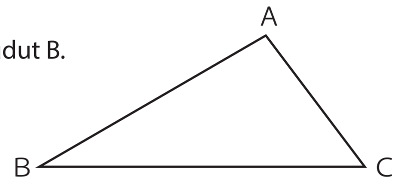
(2) Jika mengendarai mobil sejauh y km menggunakan x ℓ, nyatakanlah y dalam x menggunakan persamaan untuk A dan B.

(3) Di antara A dan B, mobil manakah yang menghabiskan bensin lebih banyak jika jarak yang ditempuh 70 km dengan kecepatan tetap yang sama?

1 Gambarlah bangun yang diminta pada ΔABC.

(1) Titik P adalah titik potong sisi AC dan garis bagi sudut B.

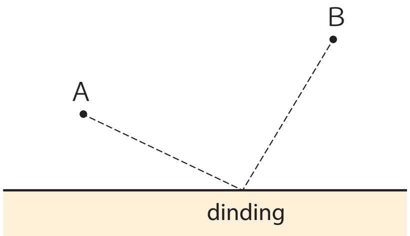
(2) Titik Q berada pada sisi AB yang berjarak sama dari titik B dan C.



2 Gambarlah lingkaran O dengan garis AB sebagai garis tengahnya. Kemudian gambarlah garis singgung pada lingkaran O sehingga titik A merupakan titik singgungnya.



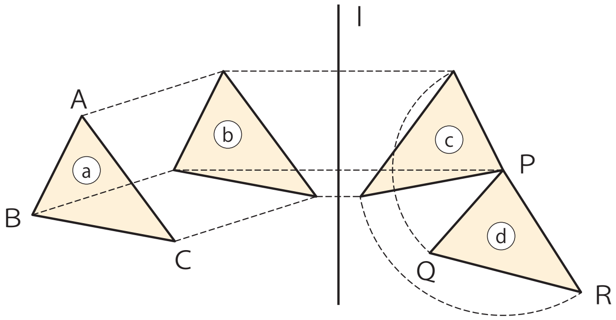
3 Tititk A dan B dan dinding ditunjukkan pada gambar di samping kanan. Lintasan lari dimulai dari titik A dan menyentuh dinding sebelum ke titik B. Titik mana pada dinding yang harus disentuh agar jarak yang ditempuh sependek mungkin. Tandai titik sentuhnya sebagai titik P.



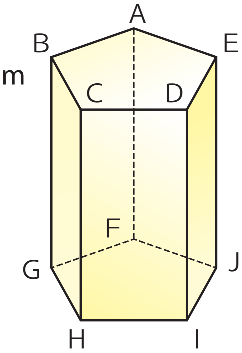
4 Diagram berikut ini menunjukkan segitiga ⓐ berpindah ke segitiga ⓓ. Jawablah pertanyaan di bawah ini.

(1) Jika segitiga dipindahkan, ⓐ ke ⓓ, ⓑ ke ⓒ dan ⓒ ke ⓓ, secara berturut-turut, jelaskan bagaimana mereka dipindahkan.

(2) Sisi manakah di segitiga ⓓ yang bersesuaian dengan sisi AC di ⓐ?



1 Sebutkan rusuk dan sisi-sisi (permukaan) prisma segi enam beraturan di gambar samping kanan ini.



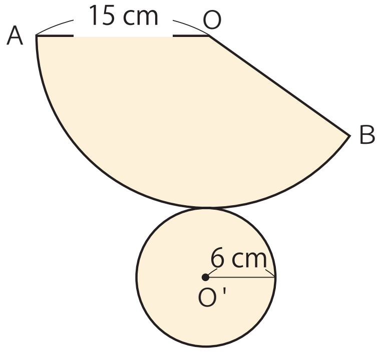
(1) Sebutkan sisi (permukaan) yang sejajar dengan sisi ABCDE.

(2) Sebutkan semua rusuk yang sejajar dengan rusuk CH.

(3) Sebutkan permukaan yang tegak lurus pada rusuk EJ.

(4) Sebutkan rusuk yang bersilangan dengan rusuk AE.

2 Diagram di samping ini merupakan jaring-jaring kerucut dengan jari-jari alas 6 cm dan garis pelukis 15 cm.



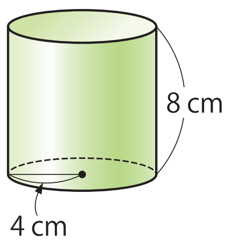
(1) Sebutkan sudut pusat sektor.

(2) Hitunglah luas selimut kerucut.

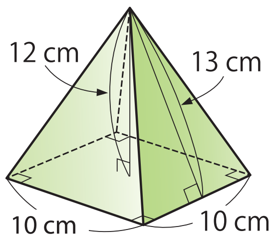
(3) Hitunglah luas permukaan kerucut.

3 Tentukan luas permukaan dan volume bangun ruang berikut ini.

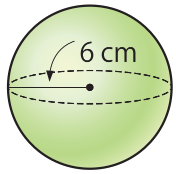
(1)



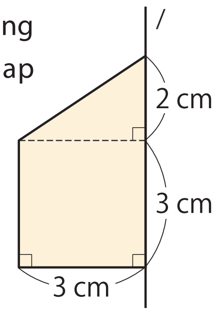
(2)



(3)



4 Jawablah pertanyaan berikut ini mengenai benda ruang yang dibentuk dengan memutar sekali putaran penuh terhadap sumbu / gambar di samping kanan ini.

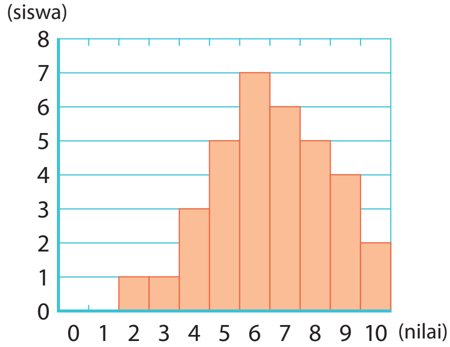


(1) Gambarlah sketsa bangun ruang yang dihasilkan.

(2) Gambarlah proyeksinya.

(3) Hitunglah volumenya.

1 Gambar di samping ini merupakan histogram yang menunjukkan hasil ujian dengan skala nilai 10. Jawablah pertanyaan berikut ini.



(1) Berapakah banyaknya siswa yang mengikuti ujian?

(2) Berapa mediannya?

(3) Hitunglah rata-rata nilai ujian sampai satu tempat desimal.

2 Tabel distribusi frekuensi di bawah ini merangkum data permainan bola tangan yang dimainkan oleh 25 mahasiswa tahun pertama. Jawablah pertanyaan berikut ini.

Kelas (m)	Nilai Kelas (m)	Frekuensi (orang)	(Nilai Kelas) x (Frekuensi)
≤ < 10 - 14	12	3	
14 - 18	16	b	
18 - 22	20	6	
22 - 26	24	7	
26 - 30	a	3	
30 - 34	32	1	
Total		25	

(1) Hitung nilai ⓐ, ⓑ.

(2) Tentukan frekuensi relatif kelas "paling sedikit 22 m dan kurang dari 26 m".

(3) Tentukan kelas yang memuat median.

(4) Carilah modusnya.

(5) Isilah kolom (Nilai Kelas) $\times$ (Frekuensi), kemudian tentukan nilai rata-ratanya.

3 Bilangan berikut ini merupakan nilai pendekatan hasil pembulatan. Misalkan nilai sebenarnya adalah a g, nyatakanlah jangkauan a menggunakan tanda pertidaksamaan. Berapakah nilai galat absolut terbesar?

(1) 928 g (2) 11,5 g (3) 64,0 g

4 Nyatakanlah nilai pendekatan berikut ini dalam bentuk sedemikian hingga nilai signifikannya jelas. Bilangan di dalam [ ] menunjukkan tempat desimal dari nilai signifikan.

(1) 32400 [3] (2) 0,0098 [2] (3) 670.000 [3]

Jawaban Cobalah

◂ Hlm.30

dari kiri, …. −79, −33, +59, +92

◂ Hlm.97

Karena $2x + 3x = 5x$ bernilai benar untuk setiap nilai x

◂ Hlm.110

Jika banyaknya kastanye adalah x, ..,

$$\frac{x+3}{9} = \frac{x-4}{8}$$

$$x = 60$$

$$\frac{60+3}{9} = 7$$

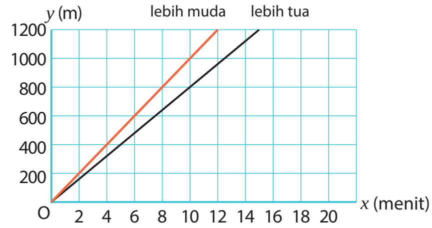
Jawaban: banyaknya anggota kelompok adalah 7 orang. Banyaknya kastanye 60 buah.

◂ Hlm151

(1) 10 m, 2,5 m

(2) Besaran saling berbanding lurus karena ketika tingkat kejelasan pandangan menjadi 2 kali, 3 kali, …, jarak y menjadi 2 kali, 3 kali juga. Dapat dinyatakan y = 5x

◂ Hlm.151



Dihilangkan

◂ Hlm.167

Diantara semua garis yang menghubungkan B ke C, garis BC adalah yang terpendek. Karena A tidak pada garis BC, AB + AC > BC

◂ Hlm.207

dihilangkan

◂ Hlm.209

dihilangkan

◂ Hlm.226

(1) ⓑ 2 ⓒ 3

(2) Luas dari (b) dan (c) adalah 100 π cm^2.

Jawaban Pengayaan

1 Penjumlahan dan Pengurangan ◂ Hlm.35

1 (1) +15 (2) -18
(3) +7 (4) -7
(5) 0 (6) -5
(7) +4 (8) -1,2
(9) -6,2 (10) $+\frac{1}{6}$
(11) $-\frac{7}{6}$

2 (1) +4 (2) -6
(3) +7 (4) +13
(5) -9 (6) -8
(7) +13 (8) -3,3
(9) $+\frac{2}{3}$ (10) $-\frac{9}{14}$

3 (1) -6 (2) 0
(3) -2 (4) -5
(5) 3 (6) -11
(7) 0 (8) -14
(9) -4 (10) -7
(11) 6 (12) -4
(13) -1,5 (14) 1.4
(15) -1 (16) $-\frac{7}{18}$
(17) -18 (18) 13
(19) -3 (20) -0,4
(21) $\frac{1}{2}$

2 Perkalian dan Pembagian ◂ Hlm.55

1 (1) 10 (2) -24
(3) -36 (4) 42
(5) -120 (6) 48

(7) 81 (8) -81

(9) -64 (10) 0,49

(11) $-\frac{3}{8}$ (12) 14

2 (1) 2 (2) -5

(3) -3 (4) 6

(5) 0 (6) -0,4

(7) $-\frac{1}{9}$ (8) 21

(9) $-\frac{5}{6}$

3 (1) 14 (2) 12

(3) -10 (4) $\frac{3}{2}$

(5) $-\frac{3}{2}$ (6) $-\frac{32}{27}$

(7) $\frac{4}{9}$

4 (1) -10 (2) -26

(3) 26 (4) -36

(5) 7 (6) -15

(7) 9 (8) -6

(9) 0 (10) 10

(11) 2 (12) 19

(13) $\frac{5}{12}$ (14) $\frac{2}{3}$

3 Menyederhanakan Pernyataan Aljabar

Hlm.85

1 (1) 7a (2) 2a

(3) $-6x$ (4) -a

(5) $5x$ (6) 5a + 9

(7) $-2x + 1$ (8) -9a + 13

(9) $1{,}3x$ (10) $\frac{3}{2}y$

2 (1) $8x - 7$ (2) $3x - 2$

(3) $x - \frac{1}{3}$ (4) $2x + 5$

(5) -5y + 2 (6) 23

(7) $\frac{3}{4}y + 9$

3 (1) 27a (2) $-40x$

(3) $-2{,}4y$ (4) 16a

(5) -3a – 21 (6) $24x - 20$

(7) 4a – 3 (8) $24x - 10$

(9) $3y$ (10) -7a

(11) $-\frac{2}{5}x$ (12) 24a

(13) $2x - 7$ (14) 2a – 3

(15) $18x + 6$

4 (1) $14x - 35$ (2) -4a + 5

(3) -a + 8 (4) $7x + 16$

(5) y – 10 (6) $-13x + 1$

(7) 20a (8) $\frac{3}{4}x - 4$

(9) $\frac{1}{9}$

4 Persamaan

Hlm.107

1 (1) $x = 4$ (2) $x = 11$

(3) $x = -8$ (4) $x = 1$

(5) $x = 6$ (6) $x = -9$

(7) $x = 7$ (8) $x = \frac{5}{3}$

(9) $x = 20$ (10) $x = -6$

2 (1) $x = 3$ (2) $x = -1$

(3) $x = 6$ (4) $x = 3$

(5) $x = -3$ (6) $x = -2$

(7) $x = -7$ (8) $x =$

(9) $x = 6$ (10) $x = 1$

(11) $x = -$ (12) $x = -\frac{2}{3}$

(13) $x = 2$ (14) $x = \frac{3}{2}$

3 (1) $x = -8$ (2) $x = \frac{1}{2}$

(3) $x = 4$ (4) $x = -2$

4 (1) $x = -5$ (2) $x = \frac{15}{2}$

(3) $x = -5$ (4) $x = 8$

5 (1) $x = \frac{2}{5}$ (2) $x = 4$

(3) $x = -7$ (4) $x = 1$

Jawaban Soal Ringkasan

Bab 1 | Bilangan Positif dan Negatif

Hlm.56-58

Gagasan Utama

1 (1) -1, +2 (2) +5 tahun
(3) +7, -7 (4) lebih kecil, lebih besar

2 (1) -3 < 1 (2) -6 > -7
(3) -5 < -2 <4

3 (1) 2 (2) -10 (3) -15
(4) $-\frac{1}{3}$ (5) 6 (6) 8
(7) -16 (8) $\frac{9}{16}$ (9) -0,08
(10) 7 (11) $-\frac{3}{4}$ (12) $-\frac{3}{4}$

4 (1) 90 (2) -4 (3) 3
(4) 8 (5) -9 (6) -4
(7) -5 (8) 1

5 (1) 27 Februari (2) 25 Februari

Penerapan

1 (1) 12 (2) $\frac{5}{12}$ (3) -45
(4) 15 (5) $-\frac{1}{14}$ (6) $\frac{7}{12}$
(7) $-\frac{1}{16}$ (8) -14

2 (1) dari sisi kiri, -3, +5, -8 berturut-turut.
(2) 55 + (-3 + 1 + 0 + 5 – 8) : 5 = 54
Jawaban 54

Penggunaan Praktis

1 (1) Produksi listrik ketika tidak ada sinar matahari adalah 0 kWh
(2) Dari sisi kiri 0,6, -0,78, 3,2, 2,41, 0,83, 0, berturut-turut
(3) Zona waktu minimum: 20:00 – 22:00 Zona waktu minimum 12:00-14:00
(4) Hitung surplus listrik dan perhatikan apakah positif atau negatif. Maka kamu dapat menentukan biaya listrik.

Bab 2 | Bentuk Aljabar, Kalimat Matematika

Hlm.86-88

Gagasan Utama

1 (1) $8x^2$ (2) $\frac{7}{x}$
(3) 5a + b (4) $\frac{x - 1}{2}$

2 (1) (7a + 3b) rupiah (2) (0,2 x ℓ)
(3) (10 - 3x) km (4) $\frac{ab}{2}$ cm^2

3 (1) -10 (2) 324
(3) -17 (4) 21

4 (1) 2x (2) -3x + 8
(3) $\frac{3}{5}$ a (4) -a + 3
(5) -2x + 3 (6) -56a
(7) 0,6x (8) -6x
(9) -x + 4 (10) 2x – 5
(11) a – 2 (12) 4x – 2

5 (Contoh) Banyaknya kembalian ketika membeli 4 butir kembang gula seharga x rupiah sebutir dan membayar 1.000 rupiah.

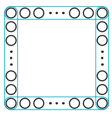
Penerapan

1 (1) -0,8x + 0,6 (2) $\frac{7}{6}x - \frac{9}{4}$
(3) $-8x + \frac{1}{2}$ (4) -x + 12

2 (1) 27 (2) 10

3 (1) benar (2) 92

4 (1) 4(x – 1)
(2) (Contoh) 4x – 4



Penggunaan Praktis

1 (1) (6n – 6) fiber (2) 61 fiber

Bab 3 | Persamaan Linear

Hlm.117-119

Gagasan Utama

1 (1) 10x + 200 = 1.300
(2) 2x -3 > x + 5

2 ① ⓐ m = 5 ⓑ m = -5
② ⓓ m = 3 ⓒ m = $\frac{1}{3}$

3 (1) $x = 28$ (2) $x = -3$

(3) $x = 1$ (4) $x = -9$

(5) $x = 6$ (6) $x = 1$

(7) $x = \frac{15}{2}$ (8) $x = \frac{1}{2}$

(9) $x = 20$ (10) $x = 8$

(11) $x = 28$ (12) $x = \frac{20}{3}$

4 (1) usia kakak

(2) Kakak 12 tahun, adik 9 tahun

5 Jika banyaknya air yang dipindah x ℓ, maka

$29 - x = 2(10 + x)$

$x = 3$

Jawaban 3 ℓ

6 Jika mesin bekerja selama x jam, maka,

$3 : x = 510 : 850$

$x = 5$

Jawaban 5 jam

Penerapan

1 (1) $x = \frac{3}{5}$ (2) $x = 14$

(3) $x = 16$ (4) $x = -2$

(5) $x = -7$ (6) $x = 1$

2 a = -2

3 Jika jarak antara kota A ke B adalah x km,

$\frac{x}{40} + \frac{x}{60} = 5$

$x = 120$

Jawaban 120 km

4 Jika Tuti ingin membeli x barang, maka

$1500x = 1500 \times 0{,}8 \times (x + 4)$

$x = 16$

$1500 \times 16 = 24000$

Jawaban 24.000 rupiah

Penggunaan Praktis

1 (1) 150 g

(2) jika jarak yang ditempuk truk x km, maka,

$10x \times 167 + 10(10.447 - x) \times 38$

$= 5.990.00$

$x = 1566$

Jawaban truk:1566 km, kapal 8.881 km

(3) ⓑ

Bab 4 | Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai

Hlm.157-159

Gagasan Utama

1 (1) Fungsi (2) Turun

(3) Kontanta perbandingan

2 (1) $y = \frac{3}{2}x$ (2) $y = -\frac{4}{x}$, $y = -1$

3 (1) $y = 3x$ (2) $0 \le y \le 12$

4 (1) $y = \frac{28}{x}$ (2) 56 mm

5 Salah

Contoh pada $y = -\frac{6}{x}$, konstanta perbandingan negatif, nilai y naik ketika x naik

Penerapan

1 ⓐ konstanta perbandingan 3, $y = 3x$

ⓑ konstanta perbandingan $-\frac{1}{2}$ $y = -\frac{1}{2}x$

ⓒ konstanta perbandingan 6, $y = \frac{6}{x}$

ⓓ konstanta perbandingan -4, $y = -\frac{4}{x}$

2 (1) 48 cm^2 (2) $y = 16x$

(3) $0 \le x \le 6$ $0 \le y \le 96$

Penggunaan Praktis

1 (1) Banyaknya tutup botol proporsional dengan beratnya. Jika banyaknya tutup botol x, maka kita dapat menggunakan perbandingan untuk menemukan x.

(2) $y = \frac{1}{860}x$

(3) Kira-kira sebanyak 86.000 tutup botol

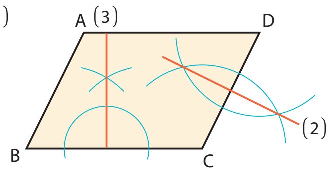
Bab 5 | Bangun Datar

Hlm.190-192

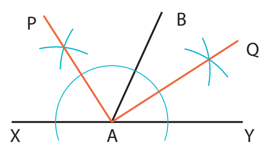
Gagasan Utama

1 (1) AD//BC, AB//DC

(2)(3)

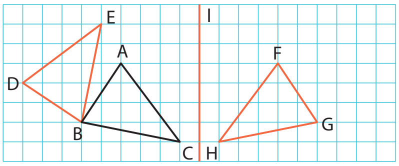


2 (1)



(2) 90°

3



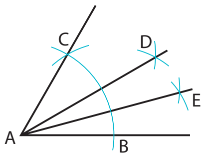
4 (1) O sebagai pusat, pencerminan.

(2) garis l sebagai sumbu pencerminan.

(3) pindahkan sejajar dari A ke F sepanjang AF dan cerminkan terhadap sumbu FD.

Penerapan

1 (1) sudut BAE = 15°

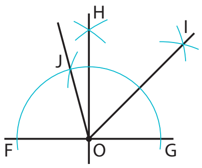


(2) sudut FOI = 135°

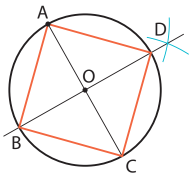
(180° - 45°)

(3) sudut GOJ = 105°

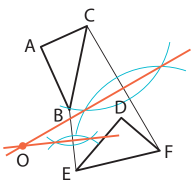
(45° + 60°)



2

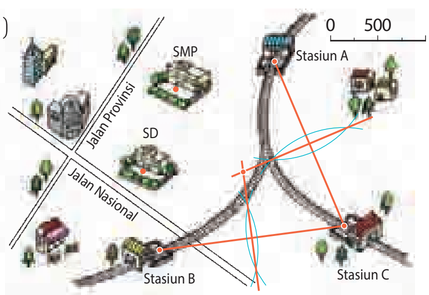


3



Penggunaan Praktis

1 (1)



(2)

(Contoh)

Lebih dekat ke sekolah dasar dari pada ke sekolah menengah pertama.

Lebih dekat ke halte B daripada halte A.

Bab 6 | Bangun-Bangun Ruang

Hlm.227-229

Gagasan Pokok

1 (1) Polihedron (2) Garis sejajar, bersilangan

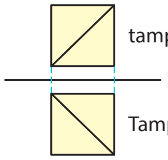
(3) π, $2\pi r$, πr^2

2 (1) Sisi BE, CF (2) sisi BC, EF

(3) Permukaan DEF

(4) Permukaan ABED

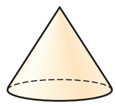
3



4 (1) Luas permukaan 36π cm², Volume 28π cm³

(2) Luas permukaan 96π cm², Volume 48π cm³

5 (1)



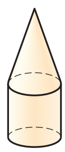
(2) 96π cm² (3) 60π cm²

6 (1) Permukaan R (2) Permukaan R, U (3) Permukaan S, T

7 $\pi r^2 \times \left(\frac{2}{3} r + b + \frac{1}{3} a \right)$

Penerapan

1 (1)



(2) 2 cm

2 ⓐ 0,9 ℓ ⓑ 0,3 ℓ (alasan dihilangkan)

Penggunaan Praktis

1 (1) 544π cm² (2) 35 orang

Bab 7 | Penggunaan Data

Hlm.252-253

Gagasan Pokok

1 (1) modus

(Contoh) Gunakan modus karena ukuran baju yang banyak terjual tahun ini akan banyak terjual juga tahun depan

(2) Rata-rata

(Contoh) Tim dengan rata-rata lebih baik diharapkan akan menang, gunakan rata-rata

(3) Median

(Contoh) Dalam hal ini, median merupakan data ke-8 dari atas. Jika datamu lebih tinggi dari median, maka posisimu adalah ke-7 atau di atasnya lagi. Inilah sebabnya mengapa kita menggunakan median.

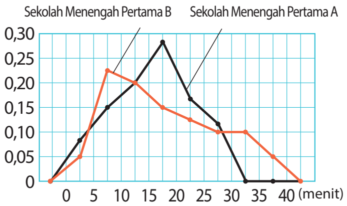
2 (1) $5{,}10 \times 10^3$ km^2 kurang dari 500.000 km^2

(2) $5{,}100 \times \frac{1}{10^2}$ mm kurang dari 0,00005 mm

Penerapan

1 (1)

Tingkat (menit)			Frekuensi Relatif	
			SMP A	SMP B
Lebih dari		Kurang dari		
0	-	5	0,083	0,050
5	-	10	0,150	0,225
10	-	15	0,200	0,200
15	-	20	0,283	0,150
20	-	25	0,167	0,125
25	-	30	0,117	0,100
30	-	35	0,000	0,100
35	-	40	0,000	0,050
Total			1,000	1,000



(2) (Contoh) Modus Data Sekolah Menengah Pertama A lebih condong ke kanan dibandingkan dengan B.

Data Sekolah Menengah Pertama lebih tersebar luas pada grafik.

Penggunaan Praktis

1 (1) 20 kali

(2) Pemain A: rata-rata … 112 m

Pemain B: rata-rata …118 m

(3) Jika pemain A dipilih

(Contoh) Meskipun data bervariasi, nilai terbesar signifikan dan merupakan kemampuan melompat yang diharapkan.

Jika Pemain B dipilih. Rata-rata lebih baik dari pemain A dan mempunyai data yang lebih stabil dan lebih baik.

Jawaban Pendalaman Materi

Masalah Perbedaan Zona Waktu Hlm.59

1 Wellington jam 23

Rio de Janeiro jam 8

2 Doha +5, Honolulu -8

3 12 Desember jam 7 pagi

Rahasia di Balik Bilangan pada Kalender Hlm.89

1 Dihilangkan

2 Dihilangkan

3 7, 7, 7, 7

4 4 bilangan di atas a -7, bilangan di bawah a + 7

Jumlah tiga bilangan adalah 3 kali a.

5 Dihilangkan

Tantangan dalam Mengajukan Soal Hlm.122

1 Banyaknya jus kaleng harus merupakan bilangan asli, jawaban merupakan pecahan. Sebagai contoh, banyaknya kembalian bisa dikoreksi ke 5.000 rupiah.

2 (1) (Contoh) Ketika kamu membeli 3 pisang dan 1 apel, harga total adalah 23.000 rupiah. Berapakah harga sebuah pisang?

(2) (Contoh) Adonan tepung terigu dan gula dengan perbandingan 3:2. Ketika menggunakan 8 mangkuk tepung terigu, berapa mangkk gula yang diperlukan?

Seberapa Jauhkah Pusat Gempa Bumi? ◂ Hlm.160

1 perbandingan ($y = 7{,}5x$)

2 Kira-kira 16,1 km

Jarak Terpendek Mengangkut Air ◂ Hlm.193

1 Dihilangkan

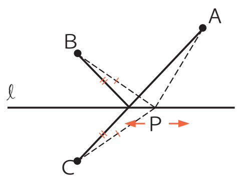
2 Dihilangkan

3 Jika P adalah titik pada garis ℓ,

AP + PB = AP + PC

Dalam hal ini panjang AP + PC terpendek ketika A, P, C berada pada garis yang sama.

Oleh karena itu, titik potong garis ℓ dan AC adalah titik P.



Volume dan Luas Permukaan ◂ Hlm.230

1 Volume piramida kira-kira 2.570.000m^3. kira-kira sama dengan dua kali volume Kubah Tokyo.

2 Perbandingan luas permukaan 9:16

Perbandingan volume 27:64

Mari Menggunakan Spreedsheet ◂ Hlm.254

1 1.950…laki-laki dan perempuan 0-4 tahun

2.000…laki-laki dan perempuan 50-54 tahun

2 Proporsi populasi di bawah 14 tahun adalah kira-kira 0,35 (1.950) 0,17 (2.000)

Populasi di atas 65 tahun secara umum meningkat di tahun 2000 dibandingkan tahun 1950

3 Diperkirakan berupa segitiga terbalik.

Hitungan Matematika Sekolah Dasar dan Ulasan Matematika SMP

Matematika Sekolah Dasar ◂ Hlm.277

1
(1) 63 (2) 94
(3) 125 (4) 23
(5) 27 (6) 7

2
(1) 84 (2) 290
(3) 588 (4) 864
(5) 28.000 (6) 6
(7) 7 (8) 4
(9) 8

3
(1) 7,9 (2) 6,3
(3) 12 (4) 3,3
(5) 4,8 (6) 4,6

4
(1) 27,2 (2) 10,8
(3) 6,08 (4) 0,6
(5) 6 (6) 3

5
(1) 1 (2) $\frac{8}{15}$
(3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{23}{12}$ $(1\frac{11}{12})$
(5) $\frac{1}{2}$ (6) $\frac{13}{6}$ $(2\frac{1}{6})$
(7) $\frac{11}{18}$ (8) $\frac{29}{30}$

6 (1) $\frac{7}{4}(1\frac{3}{4})$ (2) $\frac{1}{14}$

(3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$

(5) $\frac{1}{10}$ (6) 10

(7) $\frac{7}{5}(1\frac{2}{5})$ (8) $\frac{2}{3}$

BAB1 | Bilangan Positif dan Negatif

Hlm.278

1 (1) $-7 < -3 < +2$

(2) -2, -1, 0, +1, +2

2 (1) -7 (2) -18

(3) -17 (4) 4

(5) $\frac{11}{12}$ (6) -3,7

(7) -7 (8) -5

(9) $-\frac{7}{6}$

3 (1) -35 (2) -12

(3) $\frac{4}{5}$ (4) 70

(5) -16 (6) 9

(7) -6 (8) -30

(9) $\frac{18}{5}$

4 (1) -23 (2) $\frac{1}{4}$

(3) 9 (4) -36

(5) $\frac{1}{4}$ (6) $-\frac{1}{8}$

(7) -7 (8) $\frac{1}{16}$

(9) -6 (10) $\frac{1}{3}$

(11) -4 (12) -23

5 (1) (a) + 19 (2) 122 A

BAB 2 | Bentuk Aljabar, Kalimat Matematika

Hlm.279

1 (1) -2ab (2) $3x^2y$

(3) $\frac{a+b}{7}$ (4) $4x - \frac{y}{5}$

2 (1) (1.000 - 2x) rupiah (2) $(\frac{a}{70} + \frac{a}{60})$ menit

3 (1) 19 (2) 14

4 (1) -3a (2) $-6{,}1x$

(3) $-\frac{5}{12}x$ (4) $-5x + 1$

(5) -a - 0,9 (6) $12x - 12$

(7) $-\frac{1}{2}x - \frac{8}{7}$ (8) -4a - 4

(9) $-\frac{7}{6}x + 11$ (10) $-8y + 20$

(11) $-\frac{27}{5}x$ (12) $2x - 3$

(13) -a + 6 (14) $-17x + 15$

(15) $-7x - 6$ (16) 13a - 8

5 (1) 21 kerikil (2) 3(a - 1) kerikil

BAB 3 | Persamaan Linear

Hlm.280

1 (1) $38 - 5x = 3$ (2) $0{,}8x < 5.000$

2 (1) $x = 2$ (2) $x = 3$

(3) $x = -2$ (4) $x = -6$

(5) $x = 5$ (6) $x = -3$

(7) $x = -\frac{15}{2}$ (8) $x = 9$

(9) $x = \frac{45}{2}$

3 (1) $x = -5$ (2) $x = 4$

(3) $x = -2$ (4) $x = -9$

(5) $x = 30$ (6) $x = 7$

(7) $x = -6$ (8) $x = 2$

(9) $x = -2$ (10) $x = 11$

(11) $x = 8$ (12) $x = 12$

4 a = -8

5 Misalkan harga sebuah apel adalah x rupiah, maka ,

$5x + 4(x + 60) = 1.500$

$x = 140$

140 + 60 = 200

Jawaban 1.400 rupiah harga sebuah ape, dan 2.000 harga sebuah pisang.

6 Terdapat x kotak, maka

$90x + 17 = 100(x - 1) + 7$

$x = 11$

$90 \times 11 + 17 = 1.007$

Jawaban 1.007 kotak

7 Jika diencerkan dengan x mℓ air, maka

$150 : 250 = 78 : x$

$x = 130$

Jawaban 130 ℓ

BAB 4 | Perbandingan dan Perbandingan

Hlm.281

1 (1) $y = 80x$ (2) $y = \frac{10}{x}$

(3) $y = 3\,x$

Perbandingan lurus (1) (3) Perbandingan terbalik (2)

2 (1) $y = 3x, y = 9$

(2) $y = -\frac{2}{x}, y = 3$

3 (1) $y = \frac{120}{x}$ (2) 2 jam 24 menit

(3) 60 km per km

4 (1) 18 km

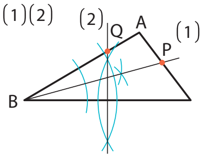
(2) A…$y = 18x$, B…$y = 10x$

(3) B 12 ℓ lebih banyak

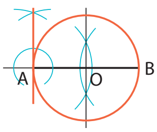
BAB 5 | Bangun Datar

Hlm.282

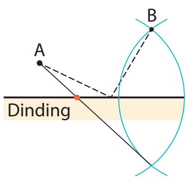
1 (1)(2)



2



3



4 (1) translasi, rotasi simetri titik dan rotasi pergerakan/pergeseran

(2) sisi QR

Bab 6 | Bangun Ruang

Hlm.283

1 (1) Rusuk FG, GH, HI, IJ, JF

(2) Rusuk DI, EJ, AF, BG

(3) Permukaan ABCDE, FGHIJ

(4) Rusuk FG, GH, HI, IJ, BG, CH, DI

2 (1) 144° (2) 90π cm^2 (3) 126π cm^2

3 (1) Luas permukaan…96π cm^2

Volume…128π cm^3

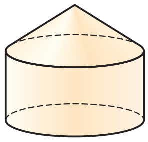
(2) Luas permukaan…360 cm^2

Volume…400 cm^3

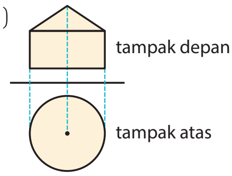
(3) Luas permukaan…144π cm^2

Volume…288π cm^3

4 (1)



(2)



(3) 33π cm^3

Bab 7 | Penggunaan Data

Hlm.284

1 (1) 34 orang (2) 6,5 titik

(3) 6,5 titik

2 (1) ⓐ…28 ⓑ…5 (2) 0.28

(3) di atas 18 m kurang dari 22 m (4) 24 m

(5) (nilai kelas) x (frekuensi) dalam urutan dari atas, 36…

Total 520. Rata-rata…20,8 m

3 (1) $927{,}5 \leq a \leq 928{,}5$

Nilai galat absolut (mutlak) kurang dari 0,05 g

(2) $11{,}45 \leq a \leq 11.55$

Nilai galat absolut (mutlak) kurang dari 0,05 g

(3) $63{,}95 \leq a \leq 64{,}05$

Nilai galat absolut (mutlak) kurang dari 0,05 g

4 (1) $3{,}24 \times 10^4$ (2) $9\,8 \times \frac{1}{10^3}$

(3) $6{,}70 \times 10^5$

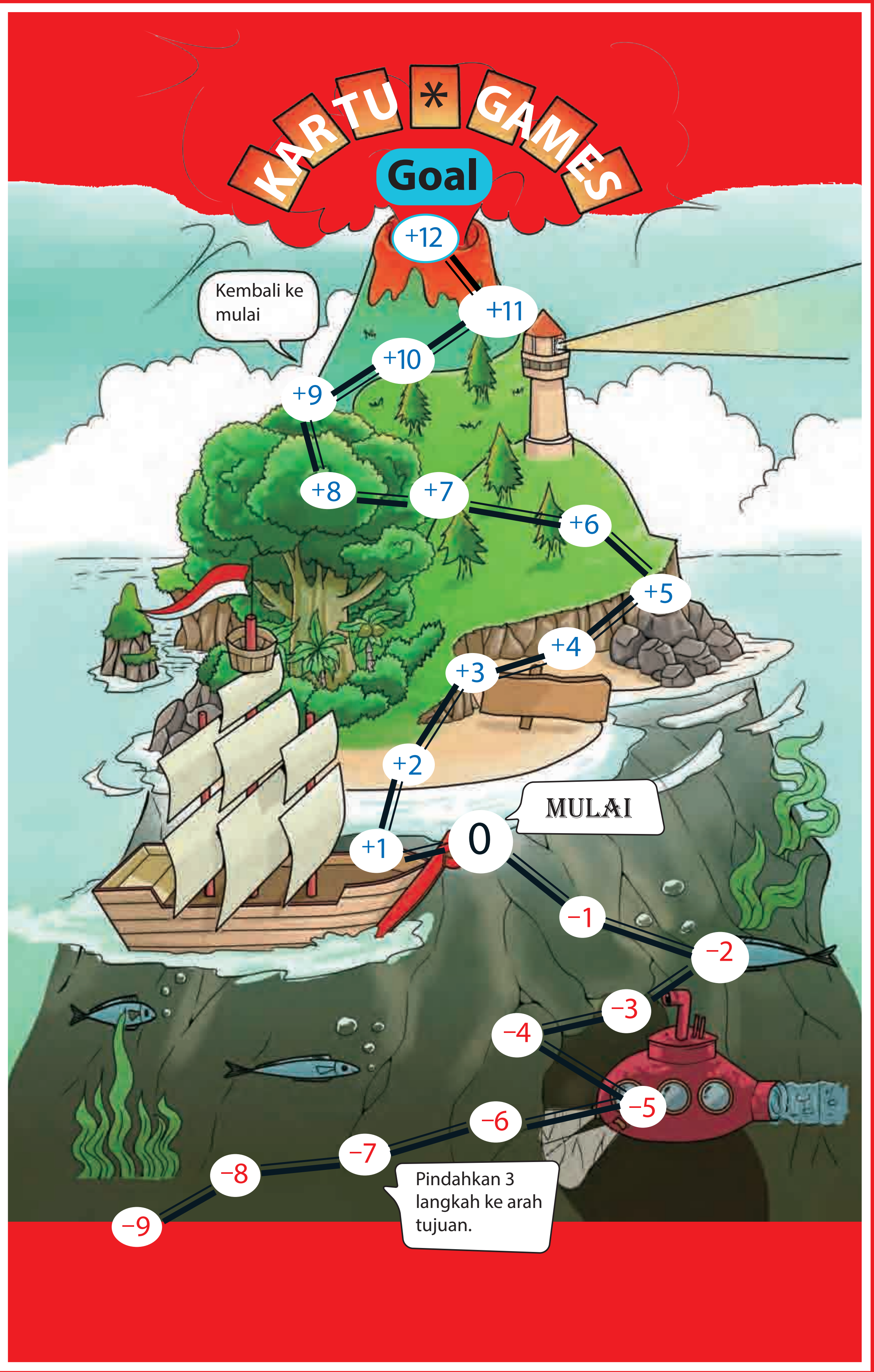
Indeks

Lampiran ①

Gunakan halaman 21.

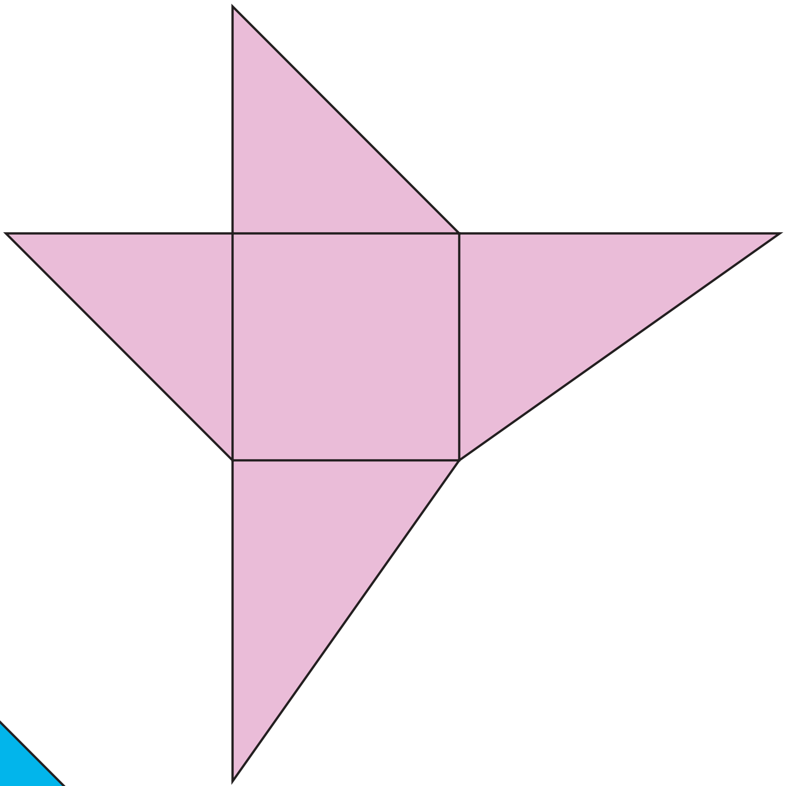
0	+1	+2	+3
+4	+5	+6	−1
−2	−3	−4	−5
−6			

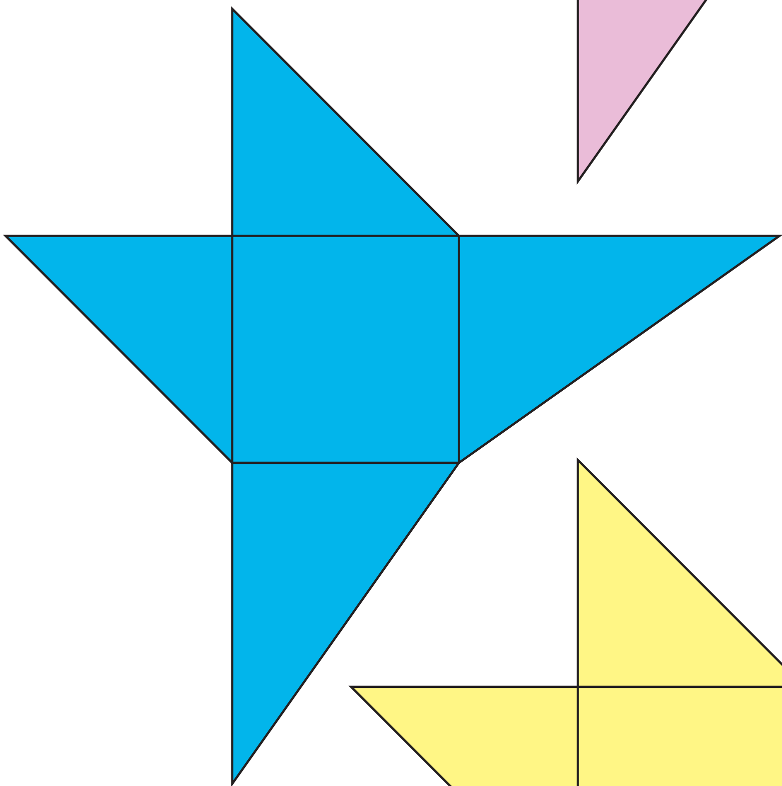
Gunakan halaman 21.

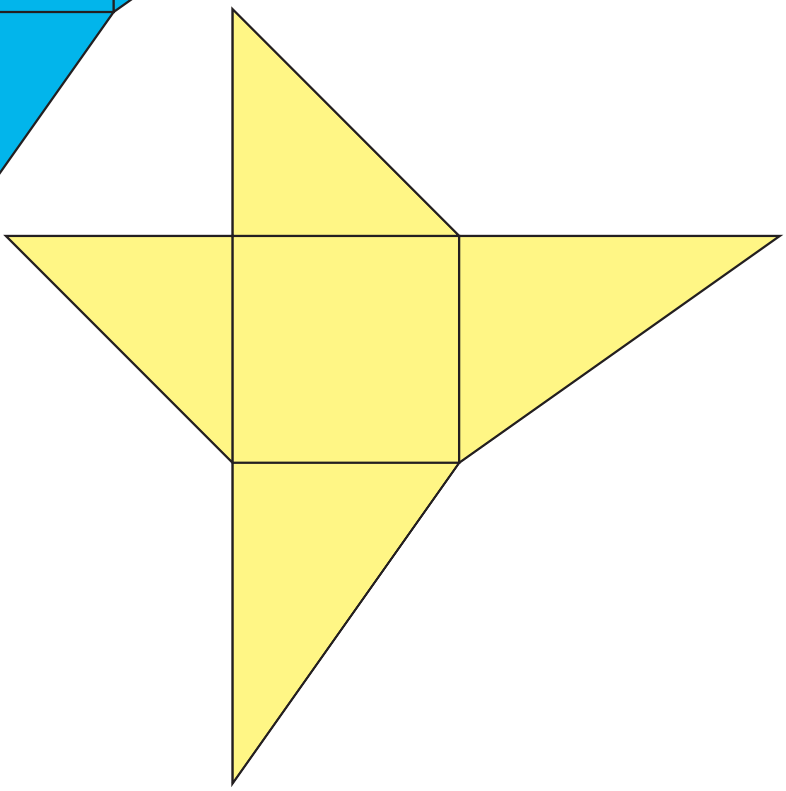


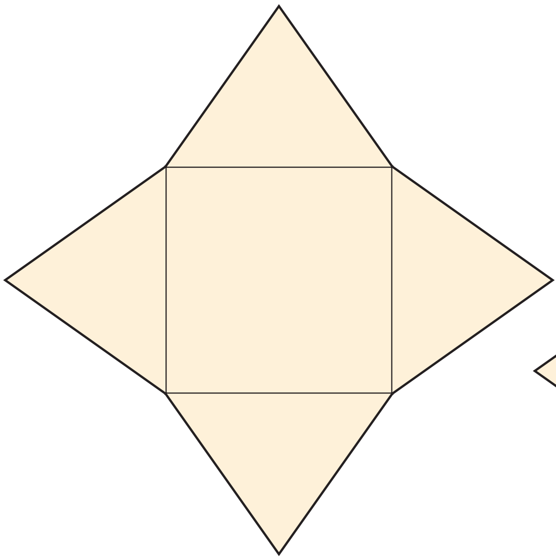
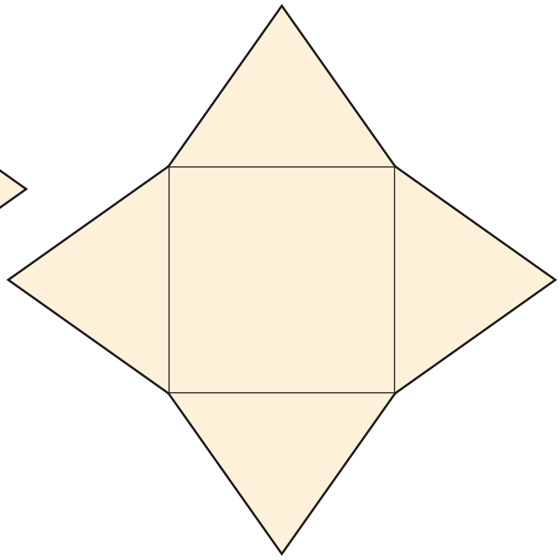
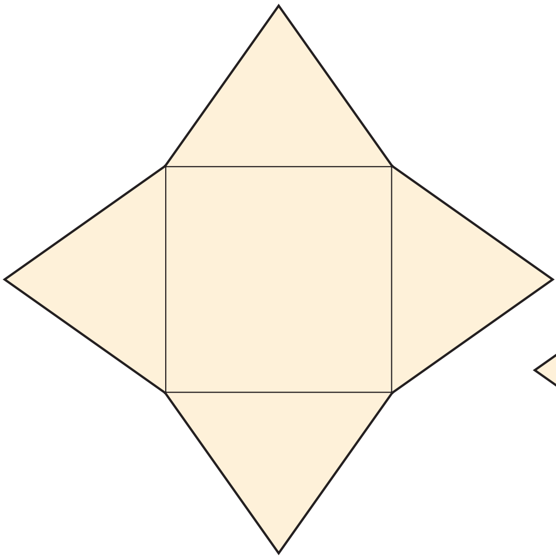
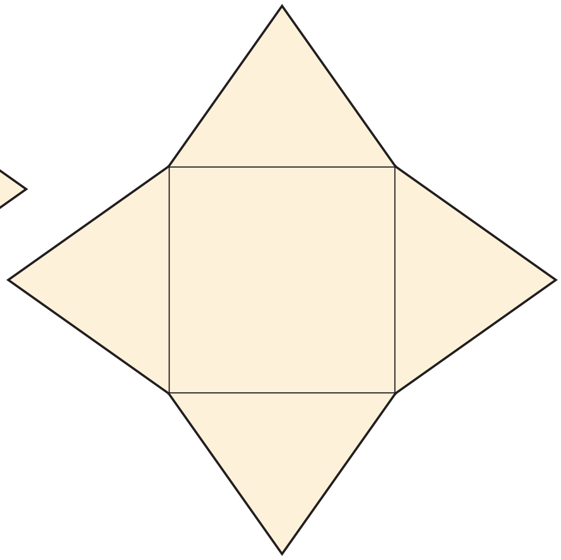
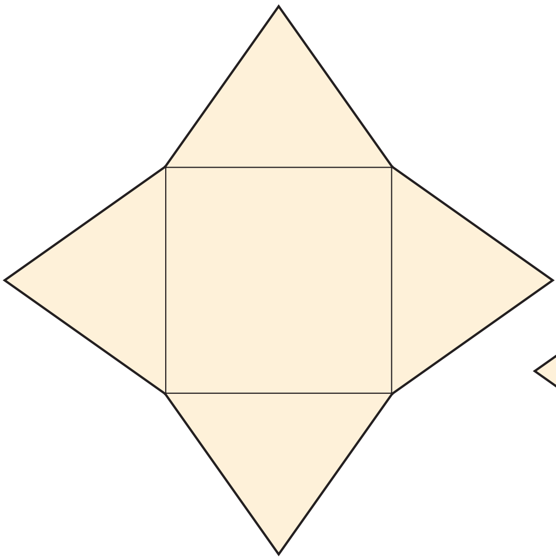
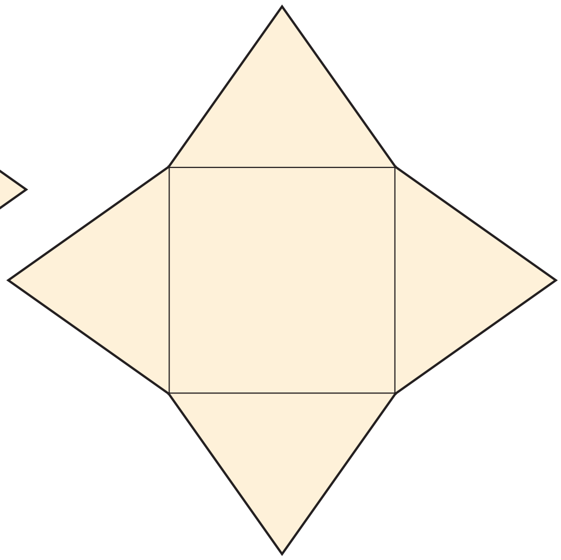
Lampiran (2)

Gunakan halaman 223.



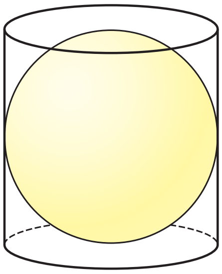




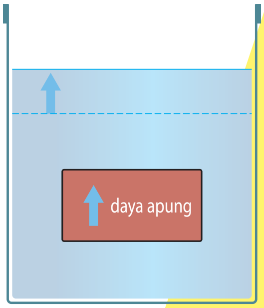
Volume Bola

Archimedes membuktikan bahwa volume bola adalah $\frac{2}{3}$ dari volume silinder.



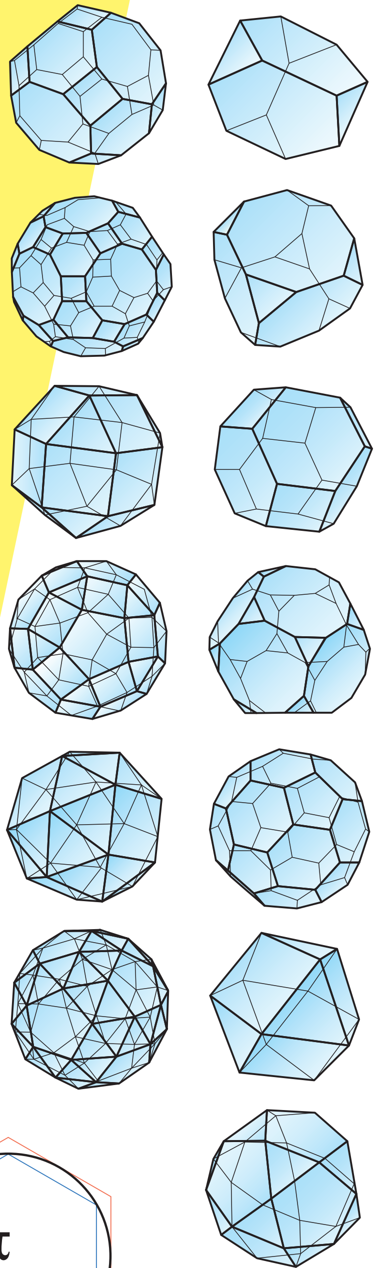
Prinsip Archimedes

Volume air yang dipindahkan sama dengan volume suatu objek yang sepenuhnya terendam dalam air.



Bangun Ruang Archimedean

Bangun ruang sisi datar permukannya berupa lebih dari dua jenis poligon biasa disebut bangun ruang archimedean, dan ada 13 jenis bangun ruang archimedean.



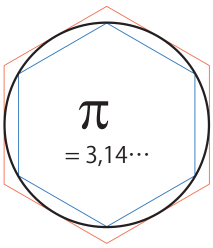


Sumber: bellarmine.edu

Archimedes

Sekitar 287 SM - 212 SM

Ia dikenal sebagai matematikawan di Yunani Kuno, lahir di Sirakusa, Italia. Kisah kematiannya: Archimedes sedang membangun lingkaran di atas pasir di lantai. Seorang tentara menginjaknya. Ia mengatakan kepada tentara tersebut agar tidak merusak lingkarannya. Apa yang dia katakan membuat tentara tersebut membunuhnya.



Perkiraan dari Pi

Archimedes mendapat nilai pi hingga 2 desimal tepat.



Sumber: clisearch.net

Gelas berpola



Pegasus oleh Escher

Pengubinan

Desain Tradisional Jepang

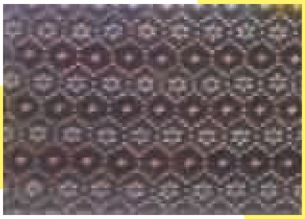


Sumber: turdunia.com

kotak rahasia Hakone dengan tekstil kayu



pola Imariyaki



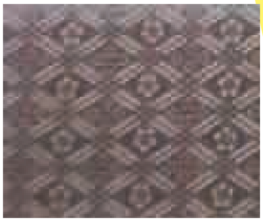
pola cangkang kura-kura



pola kisi Narihira



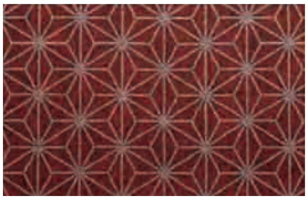
pola panah buu



pola belah ketupat dan bunga



pola ombak laut



pola daun rami



Benda seni yang bulat

Lingkaran dan Bola



Seni pasir koin, Kanonji

Sumber: diversity-finder.net



Pemandangan bumi yang bulat

MATERI TAMBAHAN

1 Estimasi Hasil Operasi Bilangan

•Tujuan• Memberikan estimasi (perkiraan) hasil operasi aritmetika.

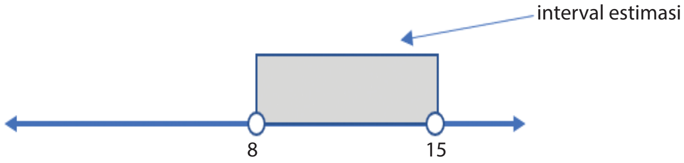
Q Sebuah truk menghasilkan emisi gas karbon monoksida (CO) sebesar 2,8 g/km. Jika truk menempuh perjalanan sejauh 4,129 km, tentukan estimasi atau perkiraan emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut?



Sumber: republika.co.id

Berdasarkan Q , Jika truk tersebut telah menempuh perjalanan sejauh 4,129 km. Dengan melakukan pembulatan bilangan ke satuan terdekat, kita dapat menentukan estimasi emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut.
Emisi yang dihasilkan: 3 g/km (*pembulatan ke atas*)
Jarak yang ditempuh: 4 km (*pembulatan ke bawah*)
(Emisi per km) $\times$ (Jarak tempuh) = (Emisi)
$3 \times 4 = 12$ g.
Jadi, estimasi emisi yang dihasilkan selama perjalanan adalah 12 g.

Selain itu, estimasi juga dapat dinyatakan dalam bentuk rentang atau interval bilangan dengan menentukan estimasi terendah dan estimasi tertinggi dari emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut.
Pada kasus Q di atas kita estimasi terendahnya adalah: $2 \times 4 = 8$ g (*dengan melakukan pembulatan ke bawah*)
Estimasi tertingginya adalah: 3 x 5 = 15 g (*dengan melakukan pembulatan ke atas*). Jadi, interval estimasi emisi yang dihasilkan antara 8 g dan 15 g.



Soal 1

Berdasarkan Q , jika truk tersebut menempuh jarak 21,891 km setiap harinya, tentukan estimasi emisi yang dihasilkan oleh truk tersebut selama setahun (365 hari)! Jelaskan.

Soal 2

Hitung estimasi dari operasi berikut.

a) $-2{,}612 \times 4{,}481$

b) $215{,}861 : (-6{,}012)$

2 Aritmetika Sosial

•Tujuan• Mampu melakukan operasi bilangan untuk menyelesaikan permasalahan terkait aritmetika sosial

Q

Pak Heri adalah seorang penjual bakso. Pak Heri mengeluarkan biaya produksi sebesar Rp600.000,00 untuk menghasilkan 100 porsi bakso dalam sehari. Jika Pak Heri menghendaki keuntungan sebesar 50% dari biaya produksinya (dengan catatan 100 porsi habis terjual), tentukan harga jual per porsi bakso yang harus ditetapkan Pak Heri!



Sumber: infopublik.id

Pada kasus di atas, perlu diingat kembali bahwa

(Harga Jual) = (Biaya produksi) + (Keuntungan)

Maka permasalahan di atas dapat kita ubah menjadi bentuk matematika sebagai berikut.

Harga Jual 100 porsi = 600.000 + (50% × 600.000)

= Rp900.000,00

Jadi, harga jual per porsi = Rp900.000,00 : 100 = Rp9.000,00.

Operasi bilangan penting digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan aritmetika sosial diantaranya adalah:

1) Jual beli (keuntungan dan kerugian)
2) Bruto, tara dan neto
3) Diskon
4) Perpajakan

Contoh 1

Diskon merupakan potongan harga yang diberikan oleh penjual terhadap suatu barang. (Diskon biasanya dinyatakan dalam persen).

Tentukan harga harga sepeda setelah mendapatkan diskon.



Diskon = 7% = $\frac{7}{100}$

Harga setelah diskon = $4.500.000 - \frac{7}{100} \times (4.500.000)$

= 4.500.000 – 315.000

= Rp4.185.000,00

Jadi, harga setelah diskon adalah Rp4.185.000,00.

Soal 1

Toko Venus dan Toko Saturnus menjual jenis pakaian yang sama. Toko Venus memberikan diskon 50% + 20%, sedangkan Toko Saturnus memberikan diskon 40% + 30%. Menurutmu, toko mana yang memberikan diskon lebih besar? Jelaskan.



Sumber: makassar.tribunnews.com

Soal 2

Harga tiket Bioskop Sidoarjo:
Senin-Kamis : Rp40.000,00
Jumat : Rp50.000,00
Sabtu/Minggu: Rp60.000,00

Jika tercatat banyaknya penonton pada hari sabtu dan minggu adalah 372 orang (per harinya), sedangkan pada hari lain hanya $\frac{3}{4}$ nya saja, tentukan hasil penjualan tiket dalam seminggu yang diperoleh Bioskop Sidoarjo.

Soal 3

Bunga adalah biaya yang dibayarkan saat membayar jasa atas peminjaman uang yang diberikan oleh bank dalam periode waktu tertentu. Bunga ditentukan melalui persentase dari jumlah simpanan atau jumlah pinjaman.

Untuk melunasi pinjaman uang Rp32.000.000,00 dari sebuah bank, seseorang mengangsur sebesar Rp875.000,00 perbulan selama 5 tahun. Tentukan persentase bunga (per tahun) yang ditanggung oleh orang tersebut.

Istilah bruto diartikan sebagai berat suatu benda bersama pembungkusnya. Sementara itu, neto adalah berat suatu benda tanpa pembungkusnya dan tara adalah berat pembungkus dari sebuah benda tersebut. Hubungan antara ketiganya dapat ditulis sebagai berikut.

Bruto = Neto + Tara

Soal 4

Berat kotor atau bruto sekarung beras adalah 10 kg. Jika pada karung tertulis neto atau berat bersih beras adalah 9,90 kg, maka berat kemasan atau taranya adalah … kg.


Sumber: https://smarco.jejualan.com

3 Relasi

•Tujuan• Memahami pengertian relasi antara dua himpunan menyajikan relasi dengan berbagai representasi

Pengertian Relasi dan Penyajiannya

Q Anom membuat catatan tentang olah raga yang disukai oleh lima anak, termasuk oleh dirinya.

Relasi "Gemar"

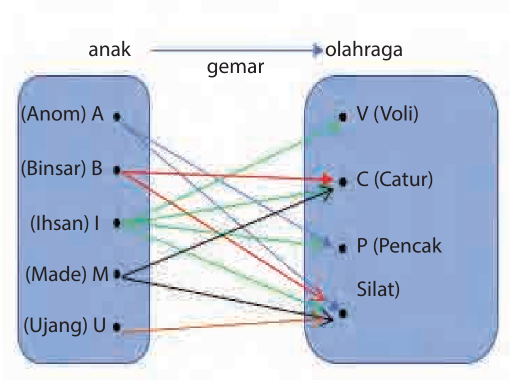
Gemar	Voli	Catur	Pencak Silat	Sepak Takraw
Anom	x	x	√	√
Binsar	x	√	x	√
Ihsan	√	√	√	√
Made	x	√	x	√
Ujang	x	x	x	√

Pada tabel di atas, dapat dibaca bahwa Anom menyukai olah raga pencak silat dan sepak takraw, tetapi tidak menyukai voli dan catur. Dari jenisnya, olah raga voli digemari oleh Ihsan, tetapi tidak disukai oleh Anom, Binsar, Ihsan, Made, maupun Ujang.

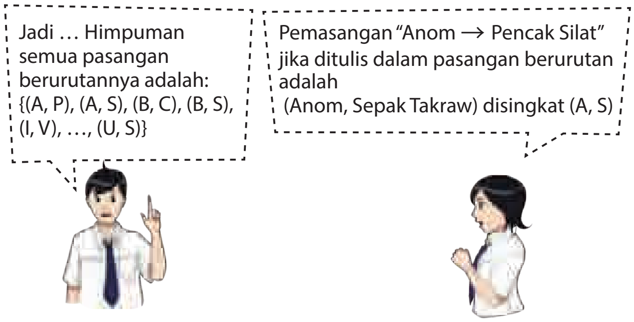
Relasi antara kumpulan anak ke kumpulan jenis olah raga yang dibuat Anom adalah relasi "gemar," sehingga diperoleh pemasangan "Anom gemar pencak silat," "Anom gemar sepak takraw," Binsar gemar catur," …, "Ujang gemar sepak takraw." Sebutkan seluruh pemasangan tersebut. Seluruhnya ada berapa pemasangan?

Soal 1 Apabila dilihat sebaliknya, relasi dari kumpulan jenis olah raga ke kumpulan anak berupa relasi "digemari," sehingga diperoleh pemasangan "Pencak silat digemari Anom." Tuliskan semua pemasangan yang lainnya. Berapa banyakkah seluruh pemasangan yang dapat diperoleh?

Contoh 1 Pemasangan "Anom gemar pencak silat" juga dapat dituliskan dengan menggunakan tanda anak panah, yakni: Anom $\rightarrow$ pencak silat. Dengan cara seperti ini diperoleh pemasangan lainnya, yaitu Anom $\rightarrow$ sepak takraw, Binsar $\rightarrow$ catur, Binsar $\rightarrow$ sepak takraw, Ihsan $\rightarrow$ voli, …, Ujang $\rightarrow$ sepak takraw. Dengan memakai Diagram Panah, pemasangan untuk relasi "gemar" digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Panah



Soal 2

Perhatikan tabel pada **Q** , kemudian buatlah diagram panah untuk relasi berikut.

(1) Relasi "tidak gemar" dari kumpulan siswa ke kumpulan olah raga.

(2) Relasi "digemari" dari kumpulan olah raga ke kumpulan siswa.

(3) Relasi "tidak digemari" dari kumpulan olah raga ke kumpulan siswa.

Tuliskan pula relasi di atas memakai himpunan pasangan berurutan seperti pada "Balon percakapan."

Soal 3

Kumpulan A terdiri dari bilangan 1, 2, 3, 4, dan 5. Kumpulan B terdiri dari bilangan 2, 3, 4, dan 5.

(1) Dengan memakai relasi "kurang dari" dari kumpulan A ke kumpulan B, lengkapilah tabel berikut dengan tanda "√" jika memenuhi dan tanda "x" jika tidak memenuhi.

Kurang Dari		2	3	4	5
Kumpulan A	1	√	√	√	√
	2	x	√	...	...
	3	...	...	...	...
	4	...	...	...	...
	5	...	...	...	...

(2) Berdasarkan hasil dari (1), sajikanlah relasi tersebut dengan diagram panah.

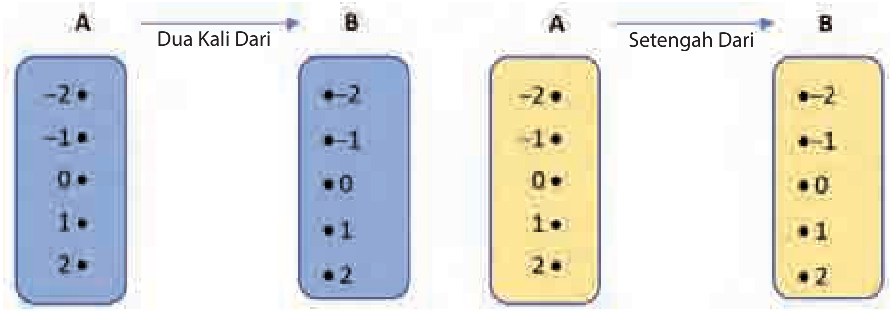
(3) Buatlah diagram panah apabila relasinya diubah menjadi "lebih dari."

Soal 4

Buatlah Diagram Panah untuk masing-masing relasi berikut.

(1) Relasi "Dua Kali Dari"

(2) Relasi "Setengah Dari"



(3) Relasi "Memiliki Luas" jika A adalah kumpulan tiga bangun berikut dan B adalah kumpulan bilangan 10, 12, 20, 24, dan 40.



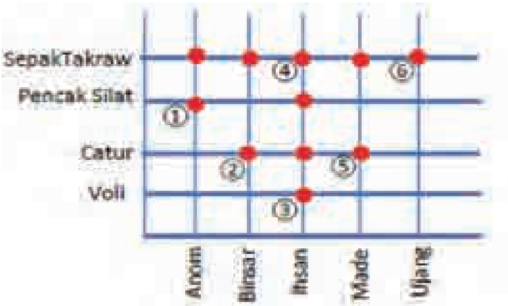
Buatlah Diagram Panah untuk masing-masing relasi berikut.

(1) Relasi "Dua Kali Dari"

(2) Relasi "Setengah Dari"

Penyajian Relasi dalam Bidang Koordinat

Penyajian suatu relasi dapat juga memakai bidang koordinat. Sebagai contoh, pada Q dan Contoh 1, kumpulan anak ditulis pada sumbu mendatar dan kumpulan olah raga ditulis pada sumbu vertikal. Pasangan Anom gemar pencak silat diberi tanda dengan sebuah titik yang berada di atas "Anom" dan di sebelah kanan "pencak silat." Posisi titik ① menandai Anom gemar pencak silat, atau Anom $\rightarrow$ pencak silat. Titik ① ini jika ditulis dengan pasangan berurutan adalah (Anom, Pencak Silat) atau disingkat dengan (A, P).



Soal 5

Perhatikan gambar di atas.

(1) Menyimpulkan apakah titik nomor ③ , ④ , ⑤ , dan ⑥ ? Nyatakanlah dengan memakai kalimat.

(2) Siapa diantara kelima anak yang memilki kesukaan jenis olah raga yang sama? Jelaskan!

(3) Siapa yang menyukai keempat jenis olah raga? Jelaskan!

(4) Siapa saja yang menyukai catur? Jelaskan!

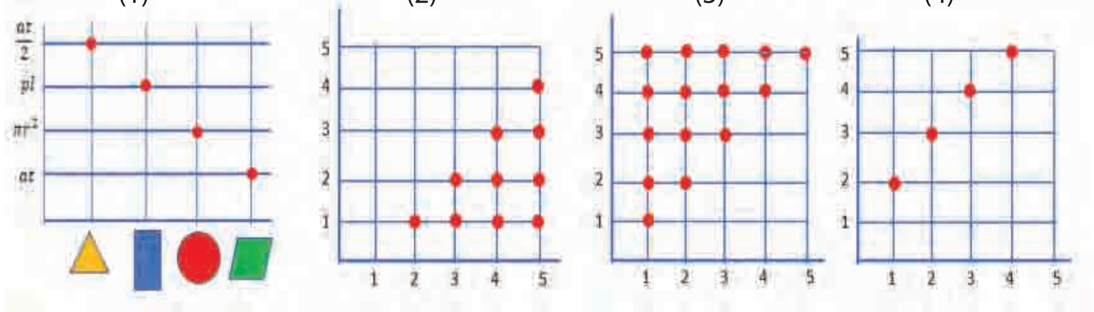
Soal 6

Dengan meilhat hasil dari Soal 3 bagian (2) dan (3), sajikan masing-masing relasi tersebut dalam bidang koordinat.

Soal 7

Berilah nama relasi untuk masing-masing relasi pada bidang koordinat berikut.

(1) (2) (3) (4)



Soal 8

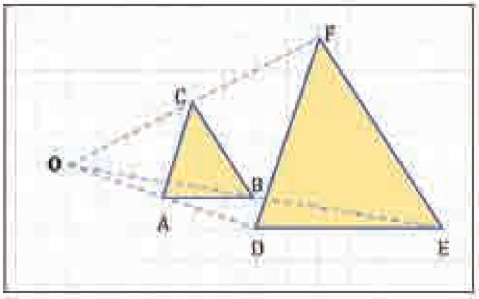
Kerjakan secara berkelompok.
Buatlah daftar nama ibu beserta anak-anaknya dari 4 temanmu.
Buatlah diagram panah dan bidang koordinat untuk masing-masing relasi:

(1) Ibu dari
(2) Anak dari

4 Dilatasi

Contoh 1

Pada gambar berikut ini, ΔDEF merupakan segitiga yang dihasilkan dari ΔABC yang diperbesar dengan faktor skala 2 kali terhadap titik pusat O.



Transformasi yang mengubah ukuran bangun geometri berdasarkan faktor skala dan titik pusat tertentu disebut dilatasi. Titik pusat tersebut disebut titik pusat dilatasi.

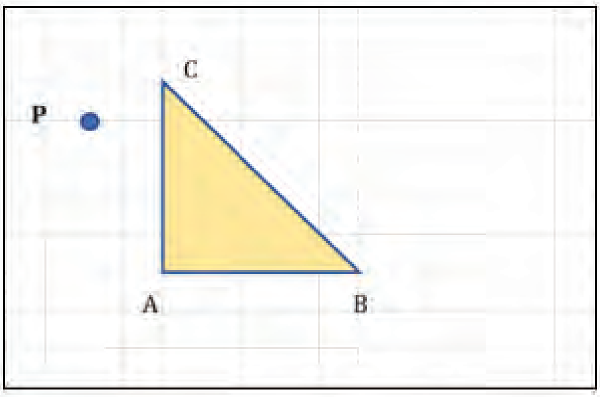
Pada contoh 1, Δ ABC didilatasi dengan pusat O dan faktor skala 2 (k = 2), sehingga OA = 2 × OD, OE = 2 × OB, dan OF = 2 × OC.

Sifat-sifat dilatasi berdasarkan skala dilatasinya k adalah sebagai berikut.

1. Jika skala dilatasi $k > 1$, maka bayangan hasil dilatasi diperbesar dengan posisi bayangan sepihak dengan pusat dilatasi dan objek semula.
2. Jika skala dilatasi $0 < k < 1$, maka bayangan hasil dilatasi diperkecil dengan posisi bayangan sepihak dengan pusat dilatasi dan objek semula.
3. Jika skala dilatasi $k = 1$, maka posisi dan ukuran objek tidak berubah.

Soal 8

Pada gambar di bawah ini, gambarlah ΔDEF yang merupakan bangun geometri yang dihasilkan ketika ΔABC didilatasikan dengan pusat dilatasi P dan skala $\frac{1}{2}$.



MATERI TAMBAHAN

Profil Penyadur

Nama Lengkap : Prof. Dr. Sugiman, M.Si
Email : sugiman@uny.ac.id
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat Instansi : Jl. Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi:
Dosen Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta (1991-Sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:
1. Sarjana Pendidikan Matematika IKIP Yogyakarta (1984-1989)
2. Magister Matematika ITB (1995-1997)
3. Doktor Pendidikan Matematika UPI (2007-2010)

Judul Buku dan Tahun Terbit:
1. Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan Higher Order Thinking Skills. UNY Press. ISBN:978-602-6338-22-8
2. Kalkulus Lanjut Berbantuan Geogebra. UNY Press. ISBN:978-602-498-001-6

Judul Penelitian dan Tahun Terbit:
1. Suciati, Badrun Kartowagiran, Sudji Munadi, and Sugiman . 2019. The Single-Case Research of Coastal Contextual Learning Media on the Understanding of Numbers Counting Operation Concept. International Journal of Instruction 12 (3). DOI: 10.29333/iji.2019.12341a
2. Sumaryanta, Djemari Mardapi, Sugiman, and Tutut Herawan. 2019. Community-Based Teacher Training: Transformation of Sustainable Teacher Empowerment Strategy in Indonesia. Journal of Teacher Education for Sustainability, 21 (1). DOI: 10.2478/jtes-2019-0004
3. Ariyadi Wijaya, Heri Retnawati, Wahyu Setyaningrum, Kazuhiro Aoyama, and Sugiman. 2019. Diagnosing Students' Learning Difficulties in The Eyes of Indonesia Mathematics Teachers. Journal on Mathematics Education, 10 (3). DOI: 10.22342/jme.10.3.7798.357-364
4. Sugiman, Endah Retnowati, Paul Ayres, and Murdanu. 2019. Learning Goals-Free Problems: Collaboratively or Individually. Cakrawala Pendidikan, 38 (3). DOI:10.21831/cp.v38i3.26914
5. Sugiman, Ilham Rizkianto, & Endar Pujiasti. 2020. Artistically talented students' perceptions of mathematics: View, interest, competence, and relevance. Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8(3). DOI: 10.17478/jegys.762677
6. David S.S., Riawan Yudi Purwoko, & Sugiman. 2021. The Application of Mathematics Learning Models to Stimulate Senior High School Students' Mathematics Critical Thinking Skills. DOI: 10.12973/eu-jer.10.1.509.

Nama Lengkap : Achmad Dhany Fachrudin, S.Pd., M.Pd.
Email : dh4nyy@gmail.com
Instansi : STKIP PGRI Sidoarjo
Alamat Instansi : Jalan Kemiri, Sidoarjo
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika, Literasi Matematika (Numerasi), Sejarah matematika untuk Pembelajaran

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):
1. Guru MA Amanatul Ummah Surabaya (2015-2016)
2. Dosen Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo (2015- Sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:
1. S2 Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya (2012-2014)
2. S1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya (2007-2011)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):
1. Inovasi Pembelajaran Matematika dari Sejarah Matematika (2020) | ISBN: 978-602-72886-3-8
2. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Lingkunganku Subtema Lingkungan Sosial Budaya (2020)
3. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Ketahanan Pangan Subtema dari Alam ke Pasar (2020)
4. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Sistem Tubuh Subtema Pencernaan dan Pernapasan (2020)
5. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Media Komunikasi Subtema Cara Manusia Berkomunikasi (2020)
6. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Alat Transportasi Subtema Transportasi Umum dan Pribadi (2020)
7. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Alam Indonesia Subtema Kenampakan Daratan dan Perairan (2020)
8. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Energi dalam Kehidupan Subtema Bahan Bakar Fosil (2020)
9. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Keragaman Indonesia Subtema Bhinneka Tunggal Ika (2020)
10. Modul Literasi Numerasi SD Kemdikbud Kelas 4 SD Tema Sistem Tata Surya Subtema Gerak atau Orbit (2020)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):
1. Learning pythagorean theorem from ancient China: A preliminary study| In Journal of Physics: Conference Series | Vol: 1470 (1) | 012018 | 2020
2. The shadow reckoning problem from ancient society as context for learning Trigonometry | In Journal of Physics: Conference Series | Vol. 1538, No. 1, p. 012098) | IOP Publishing| 2020
3. Facilitating Students' Multiple Intelligences through RME: A Learning Trajectory of Volume and Surface Area Measurement. INOMATIKA, 3(1), 2656-7245 | 2021. dll.
4. Desain Pembelajaran Teorema Pythagoras dengan Pendekatan Problem Solving dari Sejarah Matematika China | No Pencatatan: 000169781

Profil Penelaah

Nama Lengkap : Budi Poniam, M.Si.
Email budi.poniam@sampoernauniversity.ac.id
Instansi : Universitas Sampoerna
Alamat Instansi : Jalan Raya Pasar Minggu Kav 16
Pancoran, Jakarta Selatan
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi:
1. Dosen tetap di Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sampoerna (2011)
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika (2019)
3. Anggota Tim Penulis Capaian Pembelajaran-Kemdikbud (2020)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:
1. Sarjana Fisika (S1) Universitas Indonesia (lulusan tahun 1994)
2. Magister Matematika (S2) Universitas Indonesia (lulusan tahun 2016)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit :
1. Prosiding Konferensi Nasional Matematika (KNM XVII) (2014, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya)
   Pelabelan Graceful Super Fibonaci pada Graf Friendship dan Variasinya.
2. Prosiding Seminar Nasional Matematika (SNM 2017) (2017, Universitas Indonesia)
   Polinomial Karakteristik dan Spektrum Matriks Adjacency dan Anti-adjacency dari Graf Friendship Tak Berarah dan Berarah.
3. Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah: Vol 4 No 2 (2020)
   Analysis of mathematical Content Knowledge of Elementary Teachers in Lampung Utara Regency: A Baseline Study
4. Jurnal Riset Pendidikan Matematika 7 (1), 2020, 88-96
   An analysis of place value content in the Curriculum 2013 thematic textbooks for grades 1 and 2 Salsabila Shiellany (1), Budi Poniam (2)

Profil Desainer

Nama Lengkap : Dewi Pratiwi
Email : afkan_i@yahoo.com
Instansi : SMPN 1 Gunungputri
Alamat : Jl. Melati No. 34 Wanaherang Kab. Bogor
Bidang Keahlian : Matematika, Desainer

Riwayat Pekerjaan/Profesi:
1. CV Penerbit Regina
2. CV Ricardo Publishing & Printing
3. PT Leuser Cita Pustaka
4. Mengajar di SMPN 1 Gunungputri

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:
1. 2002 Universitas Pendidikan Indonesia FPMIPA jurusan Matematika

Judul Buku dan Tahun Terbit:
1. Judul buku: Mari Mengerti Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII, VIII, IX
2. Judul buku: Pintar Matematika untuk SD Kelas I, II, III, IV, V, VI
3. Judul buku: Tematik SD Kelas I, II, III, IV, V, VI

Judul Penelitian dan Tahun Terbit:
1. Meningkatkan Penguasaan Konsep Bilangan Bulat melalui Wayang Golek.
2. Berwirausaha Sejak Dini melalui Aritmetika Sosial

Profil Desainer Kover

Nama : Febrianto Agung Cahyo
Email : febriantoagung13@gmial.com
Bidang Keahlian : Design Grafis

Riwayat Pekerjaan:
1. PT Kanmo Retail Group
2. PT Mega Karya Mandiri
3. PT Limertha Indonesia
4. Harley Davidson Club Indonesia

Riwayat Pendidikan:
1. SMKN 1 Gunungputri
2. Universitas Pakuan Siliwangi

Profil Desainer Ilustrator

Nama : Imam Kr Moncol
Email : ikrmoncol@yahoo.com
Alamat : Perum Darmaga Pratama Blok M2 No. 4 Ciampea
Bidang Keahlian : Ilustrator